Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieurs Agricoles
Institut de l'Olivier - Station du Nord



Mise en place et Conduite d'une plantation intensive d'Oliviers

Elaboré par : Mme Masmoudi-Charfi Chiraz
Et Messieurs: Msallem Monji, Ajmi Larbi et Sai Béchir
Ave c la contribution de Mmes Siala Safia et Kchaou Monia

2016

Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieurs Agricoles
Institut de l'Olivier - Station du Nord



Mise en place et Conduite d'une plantation intensive d'Oliviers

Elaboré par : Mme Masmoudi-Charfi Chiraz
Et Messieurs: Msallem Monji , Ajmi Larbi et Sai Béchir
Ave c la contribution de Mmes Siala Safia et Kchaou Monia

2016

Ce document a été élaboré par l’équipe de chercheurs de l’Institut de l’Olivier - Station du Nord - dans l’objectif d’offrir à l’oléiculteur et à l’ensemble du cadre technique spécialisé en oléiculture un **support technique électronique** qui leur permet d’installer et de gérer aisément et convenablement une plantation d’oliviers.

Outre la présentation des **étapes à suivre** pour la mise en place de l’olivaie, nous avons présenté les **« erreurs»** faites avant ou après son installation que nous avons diagnostiqué au cours de nos prospections de terrain et notamment dans le cadre de la Commission Nord pour la Promotion du Secteur Oléicole dans le Nord (2010-2011) et les *moyens de correction*, lorsque cela est possible.

Les auteurs

Avec les remerciements des auteurs pour tous ceux qui leur ont facilité ce travail notamment Mesdames Safia Siala pour le suivi du processus d’impression et Monia Kchaou pour la mise en forme finale.

Plan

I- Exigences édaphiques de l'olivier

- Critères physiques
- Critères chimiques

II- Exigences climatiques

III - Création de la plantation d'oliviers

- Travaux à entreprendre avant la plantation
- La Plantation

IV- Entretien de la parcelle d'oliviers après la plantation.

V- Coût et Récupération de l'Investissement.

I - Exigences Edaphiques

Critères de choix du sol à Olivier

1. Critères Physiques

2. Critères Chimiques

1- Critères physiques

La Profondeur du sol nécessaire pour un bon développement du système radiculaire de l'olivier varie de 1m à 1,5m en fonction du mode de conduite.

Dans les zones présentant des nappes phréatiques proches, le développement des racines peut être entravé par la présence d'une humidité excessive (Voir Diapos 9 et 10).

(Belkhoja, 1971)

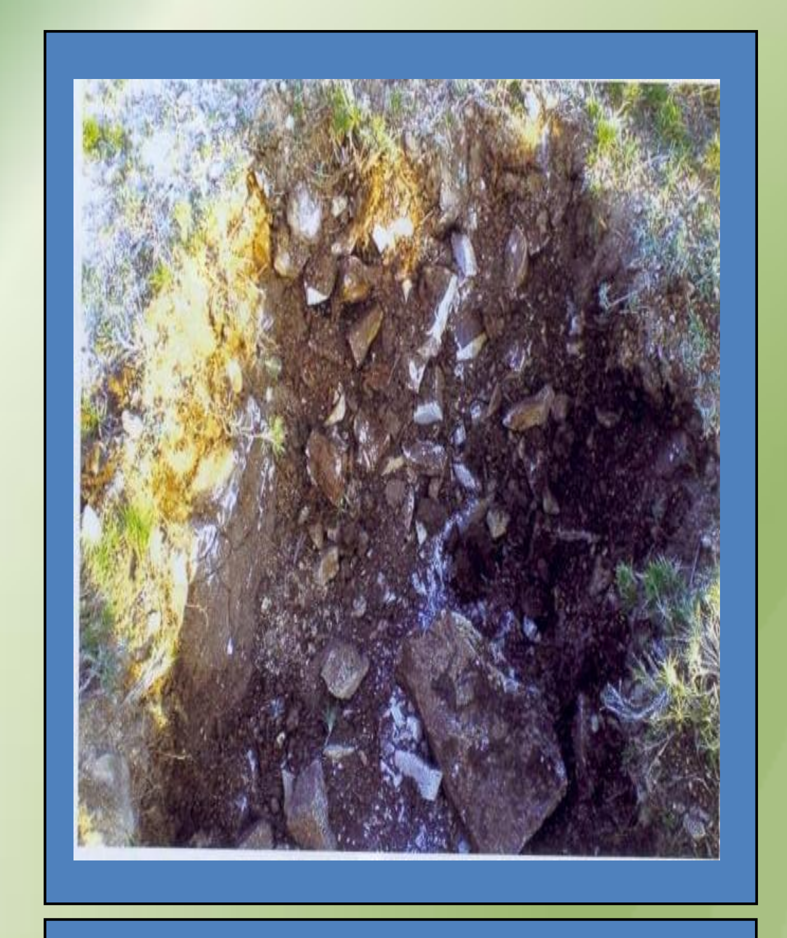
Profondeur Adéquate



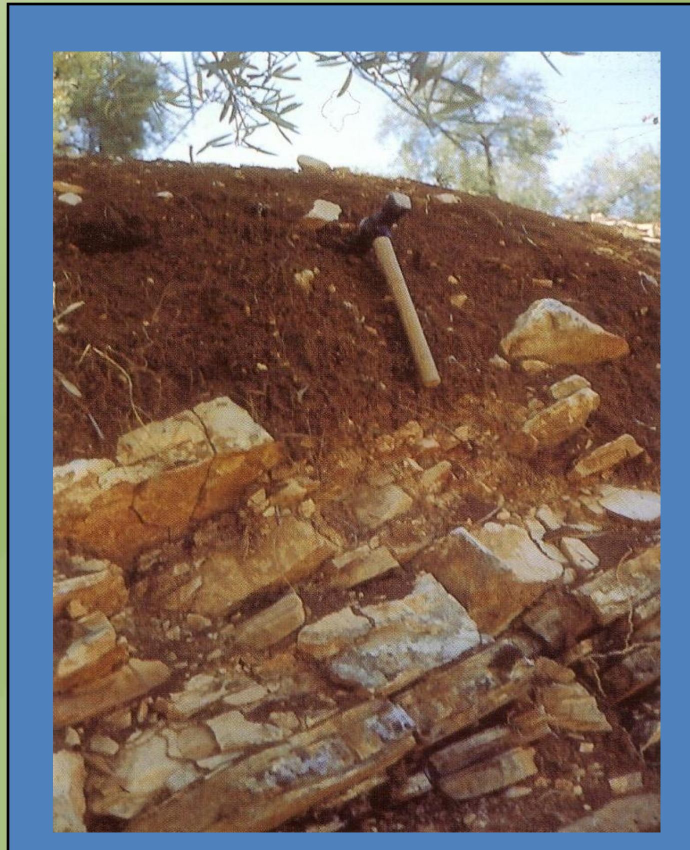
Sol profond permettant le développement du système radiculaire jusqu'à 1 m de profondeur.

(Photo prise au Nord, 2012)

Profondeur limitée par la roche mère



Sol peu profond

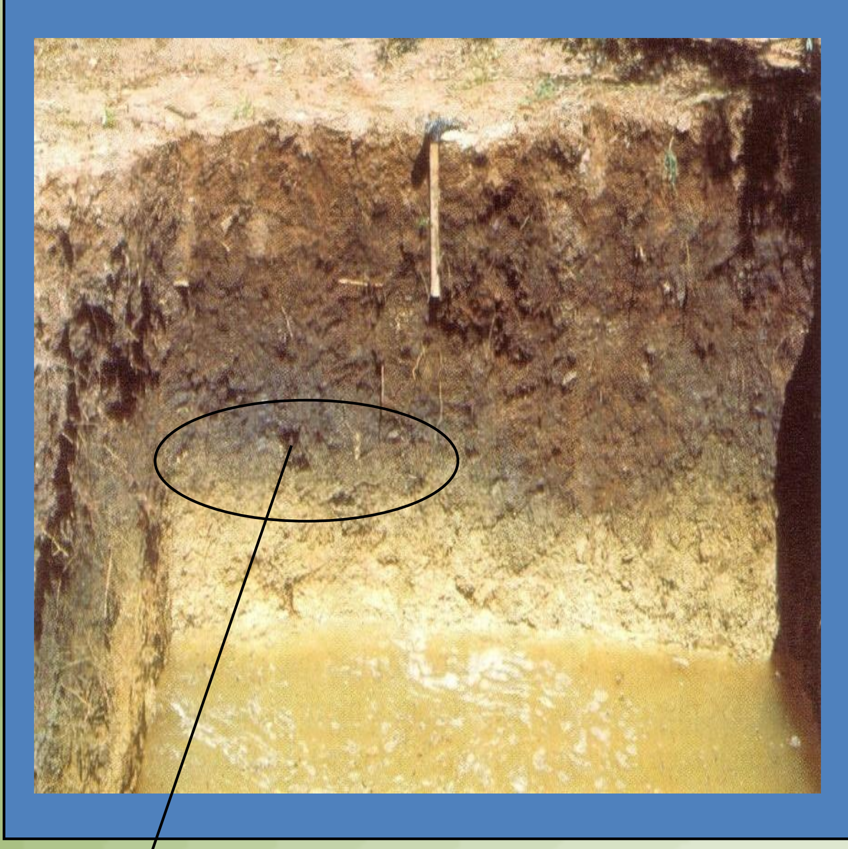


Faible profondeur effective (50 cm)

(Photos de Navarro et Parra, 2001)

Profondeur limitée par une nappe d'eau

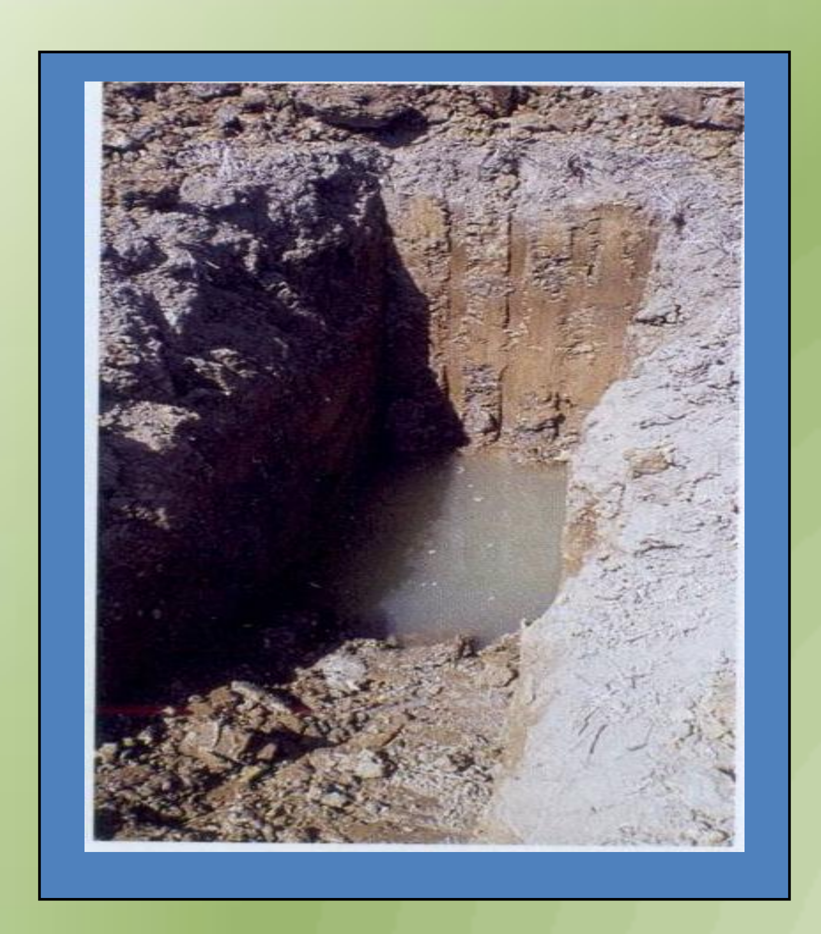




Profondeur effective limitée par une nappe d'eau
Taches grisâtres indiquant une mauvaise aération et un mauvais drainage du sol

(Photos de Navarro et Parra, 2001)

Profondeur limitée par une nappe d'eau
Cas aggravé par la salinité



Sol salin avec une nappe d'eau proche de la surface

(Photo de Navarro et Parra, 2001)

✓ *Une structure adéquate permet :*

- *la création de voies préférentielles de circulation de l'eau,*
- *Une bonne perméabilité de l'horizon de surface,*
- *Une bonne infiltration des eaux pluviales vers les profondeurs du sol.*

(Belkhoja, 1971)

Une bonne texture est caractérisée par un équilibre entre les différents constituants : sable, limon et argile.

* **Les sols sableux**

- faible capacité de rétention de l'eau,
- faibles teneurs en minéraux ,
- bonne aération et infiltration rapide de l'eau.

* **Les sols argileux**

- capacité de rétention de l'eau élevée et moins drainants
- parfois hydromorphes et peu aérés entravant le développement des racines.

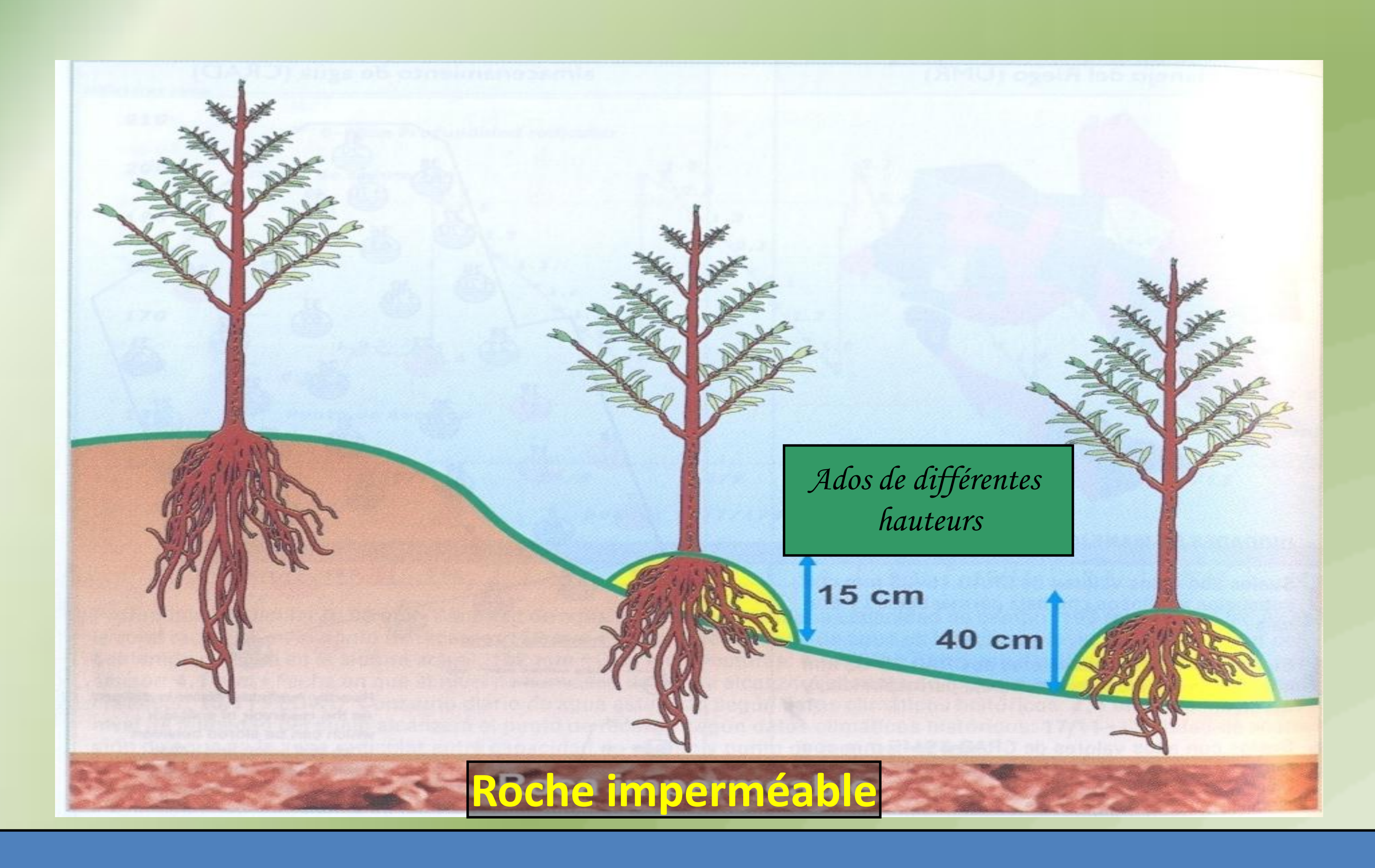
(Belkhoja, 1971)

Les sols sableux sont convenables pour l'olivier à condition qu'ils soient bien pourvus en eau et en éléments nutritifs.

Les sols argileux sont convenables pour l'olivier à condition qu'ils soient bien drainés avec un taux d'argile inférieur à 35%.

Sols hydromorphes et peu drainants ➡ Solution: plantation sur ados.

Sol peu profond et peu drainant → *Planter sur ados*



Des ados à hauteur élevée, 50 cm au minimum, permettent un meilleur développement des racines

(Photo de Rius et Lacarte , 2010)

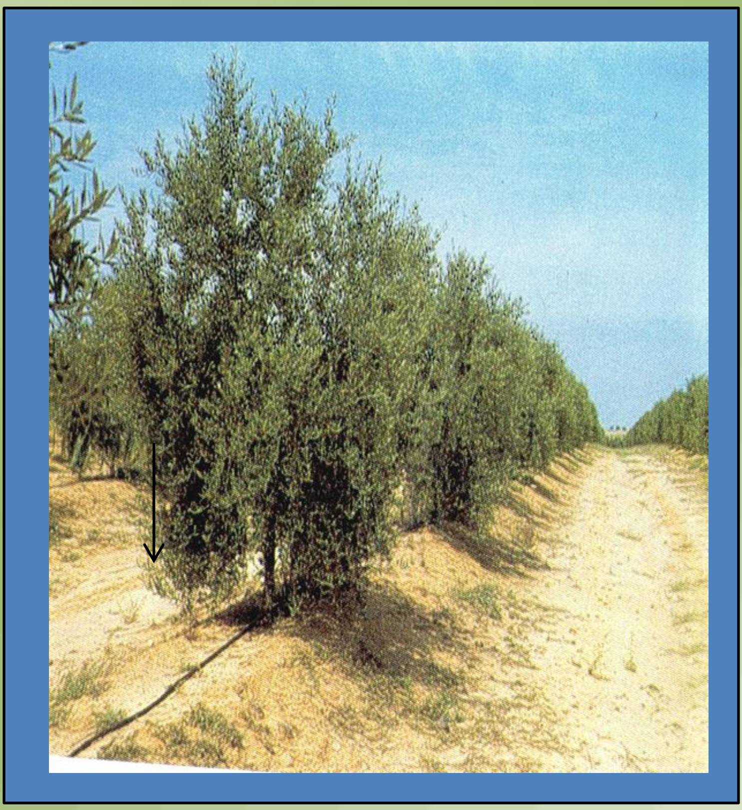
Plantation sur ados



Sol argileux peu drainant : Plantation sur ados

(Photo de Rius et Lacarte , 2010)





Confection des ados

Culture sur ados

(Photo de Rius et Lacarte , 2010)

La structure du sol est déterminée par:

- ✓ Sa forme (fine ou grossière),
- ✓ Sa porosité (micro et macro)
- ✓ Sa consistance

La matière organique joue un rôle physique et nutritif :

- Rétention de l'eau
- Structuration des sols
- Nutrition des plantes

Les terrains plats ou ceux caractérisés par une pente inférieure à 20% sont à privilégier pour permettre une bonne circulation des équipements.

- pente inférieure à 5%: les labours peuvent être effectués dans n'importe quelle direction,

- pente avec une inclinaison de 5-10%: sols érosifs.

- pente supérieure à 30-40%: recours au système de terrasses.

Précaution: *pour protéger le sol érosif il faut compartimenter la parcelle (secteurs) .*

Conséquence: *Plus la pente est élevée plus les coûts d'installation de la parcelle sont élevés et la mécanisation est difficile.*

2- Critères Chimiques

- L'olivier préfère les pH neutres ou basiques,
- Le calcaire actif est nocif si les teneurs dépassent 40%,
- Le gypse est nocif à l'olivier qu'il soit à l'état cristallisé ou diffus dans la masse du sol,
- Le sel est toléré par l'olivier mais il devient nocif au-delà de 3,5 g/l. Il aggrave la sécheresse par l'augmentation de la pression osmotique des solutions du sol et réduit l'activité photosynthétique.
- Le pH régule l'activité microbienne et la minéralisation de la matière organique.

(Loussert et Brousse, 1978)

- **Sols acides ($pH < 6,5$)**

  - Libération d'ions interchangeables d'aluminium et de manganèse toxiques pour la culture.
  - L'activité des microorganismes est réduite
  - Minéralisation bloquée,
  - Carences en éléments nutritifs.

- **Sols alcalins ($pH > 8,9$)**

  - Précipitation des éléments minéraux phosphatés
  - Carences minérales.

Correction du pH:

Sols acides (augmenter le pH)

Apporter des composés alcalins de calcium, comme du carbonate de calcium en poudre fine, de la chaux vive ou des marnes calcaires.

Sols alcalins (réduire le pH)

- En présence de teneurs élevées en calcaire avec un pH élevé, choisir des variétés tolérantes aux sols alcalins.
- Utiliser des engrais acidifiants comme le soufre, la matière organique, le fumier ou l'engrais vert, qui solubilisent le carbonate de calcium en formant des acides organiques et de l'anhydride carbonique

Quantitativement:

Considérer les Critères suivants:

Caractéristiques d'un sol jugé adéquat pour l'olivier

Texture	Sable 20-75% Limon 5-35% Argile 5-35%
Structure	Friable
Capacité de rétention d'eau	30-60%
Perméabilité	10-100 mm/h
pH	7-8
Matière Organique	>1 %
Azote	> 0.1%
Phosphore disponible (P_2O_5)	5- 35 ppm
Potassium Echangeable	50 -150 ppm
Calcium Echangeable	1650 - 5000 ppm
Magnésium Echangeable	10 - 200 ppm

(Tombesi, 2007)

Pratiquement:

Analyse du profil du sol avant la plantation

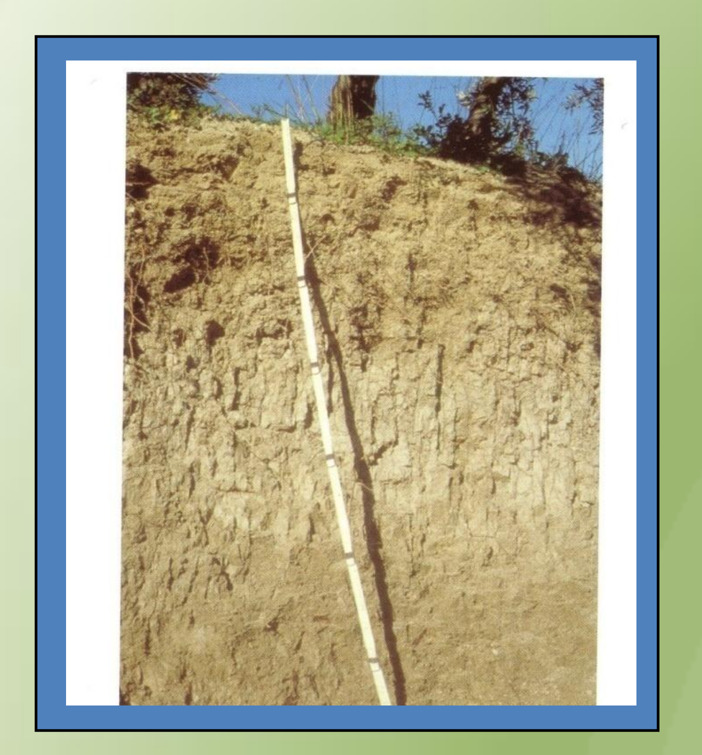
Prélèvement des échantillons de terre

Echantillons de sol représentatifs de la parcelle.

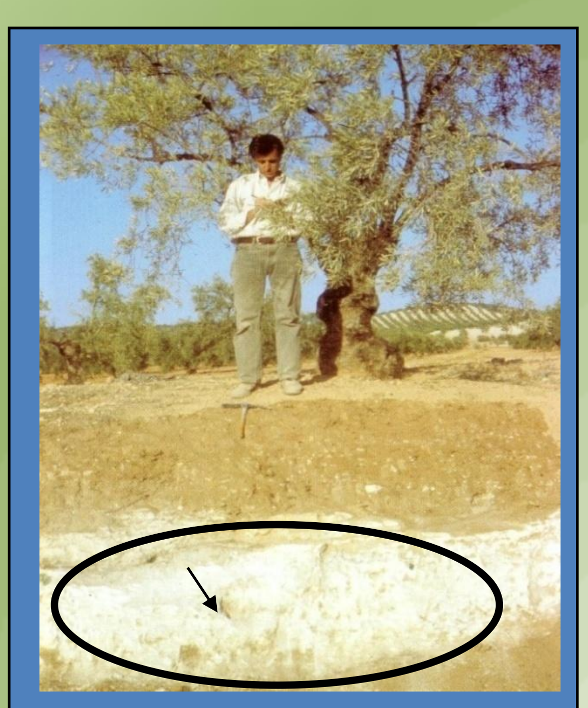
- Considérer au moins 5 endroits distribués uniformément ,
- Prélèvements jusqu'à 50 cm au moins,
- Eviter la couverture superficielle,
- Mélanger les différents échantillons de sol ,
- Envoyer 1-2 kg au Laboratoire dans un sac en plastique pour l'analyser
- Vérifier (par un spécialiste si nécessaire), que le sol n'est pas contaminé en particulier par le Verticillium dahliae Kleb,
- Doubler d'attention si le précédent cultural est une solanacée (tomate, pomme de terre, poivron ou melon) .

Avant la plantation examiner le profil du terrain et analyser les horizons du sol dans lesquels le système radiculaire se développera.

Problème qu'on peut rencontrer : Encroûtement calcaire



Sol profond qui ne présente aucune limite pour la culture de l'olivier



Sol limité en profondeur par une croûte calcaire

(Photos de Navarro et Parra, 2001)

Présence de croûte calcaire



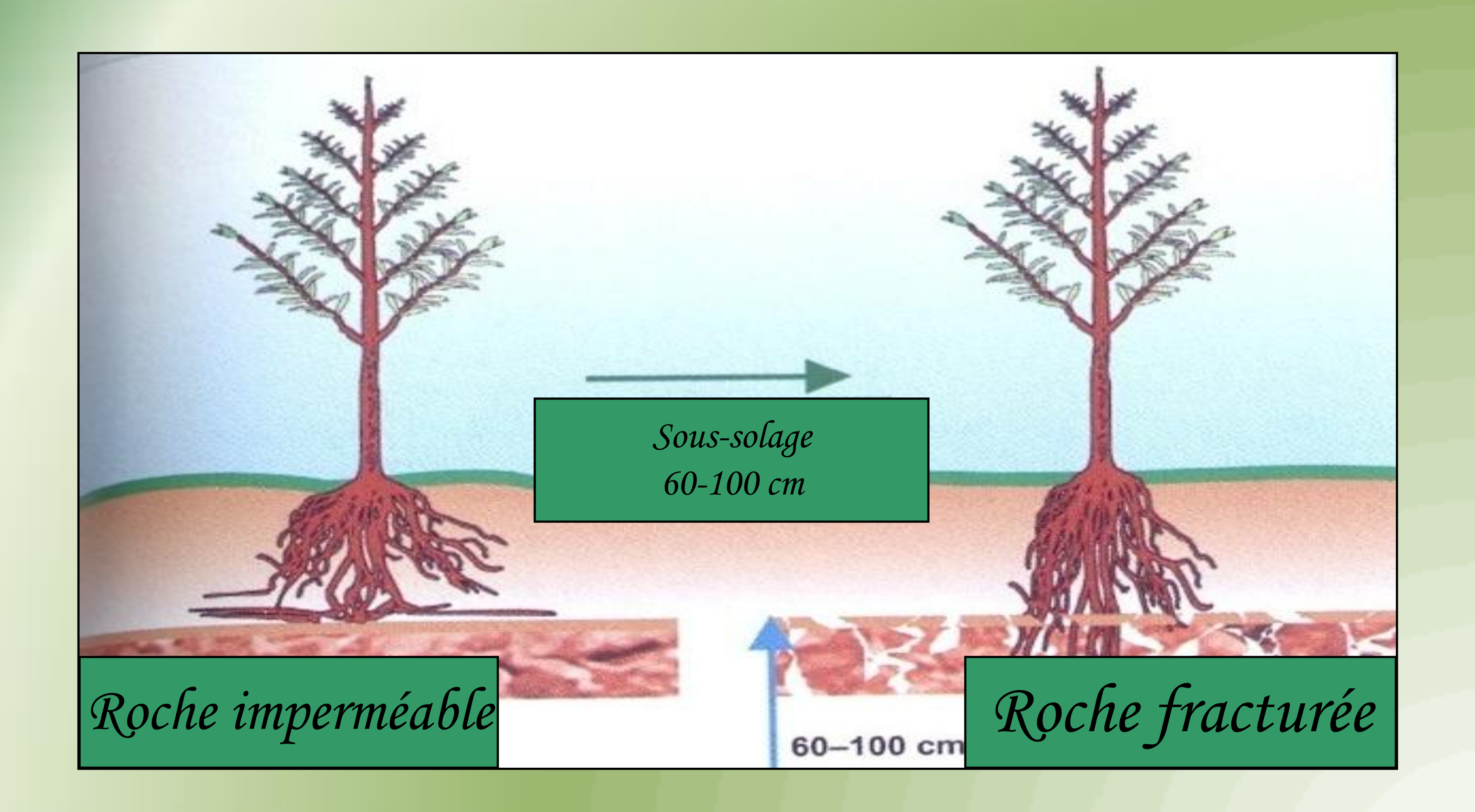
Racines concentrées dans la partie superficielle du profil (60 cm) à cause de la présence d'une croûte calcaire en profondeur



Racines se développant en chignon à cause de la présence d'une croûte calcaire

(Photos de Navarro et Parra, 2001)

Solution envisagée: le sous - solage



(Photo de Rius et Lacarte , 2010)

II - Exigences Climatiques

L'olivier :

- Est une plante à lumière,

- Tolère le manque d'eau et repousse après les sécheresses modérées et parfois même sévères.

- Tolère les températures élevées (mécanismes d'adaptation)

- Craint le froid (inférieur à 6° C)

- Craint le vent à l'âge adulte, plante flexible pendant sa jeunesse,

- A des besoins en eau de 300 mm / an.

Précautions:

- Les régions à grêle ou à gelée sont à éviter,

- Sous climat continental, les infestations parasitaires sont moins fréquentes que dans les zones littorales ; les traitements sont réduits.

Conclusion et Recommandations

- Une analyse physique et pédologique avec plusieurs profils répartis sur la parcelle à planter est indispensable.
- Eviter les sols asphyxiants, lourds type marneux ou ceux à encroûtement calcaire. Les terres franches (sablo-argileuse) profondes de 0,8-1m, à pente inférieure à 20% sont à retenir.
- Le sous-solage est nécessaire dans le cas d'encroutement calcaire, utile autrement,
- Eviter les sols mal drainés ou procéder préalablement à un drainage adéquat,
- Envisager la possibilité de planter sur ados) dans le cas des sols peu drainants et / ou touchés par la salinité pour éviter l'infiltration de l'eau à proximité du tronc.
- Eviter les sols infestés par Verticillium dahliae. Les terrains qui ont été cultivés en solanacées présentent de gros risques d'affections diverses,
- Eliminer les adventices pérennes concurrentes: Cynodon dactylon ou Convolvulus arvensis.

III- Création de la plantation d'oliviers

Climat et Sol favorables à la culture de l'olivier

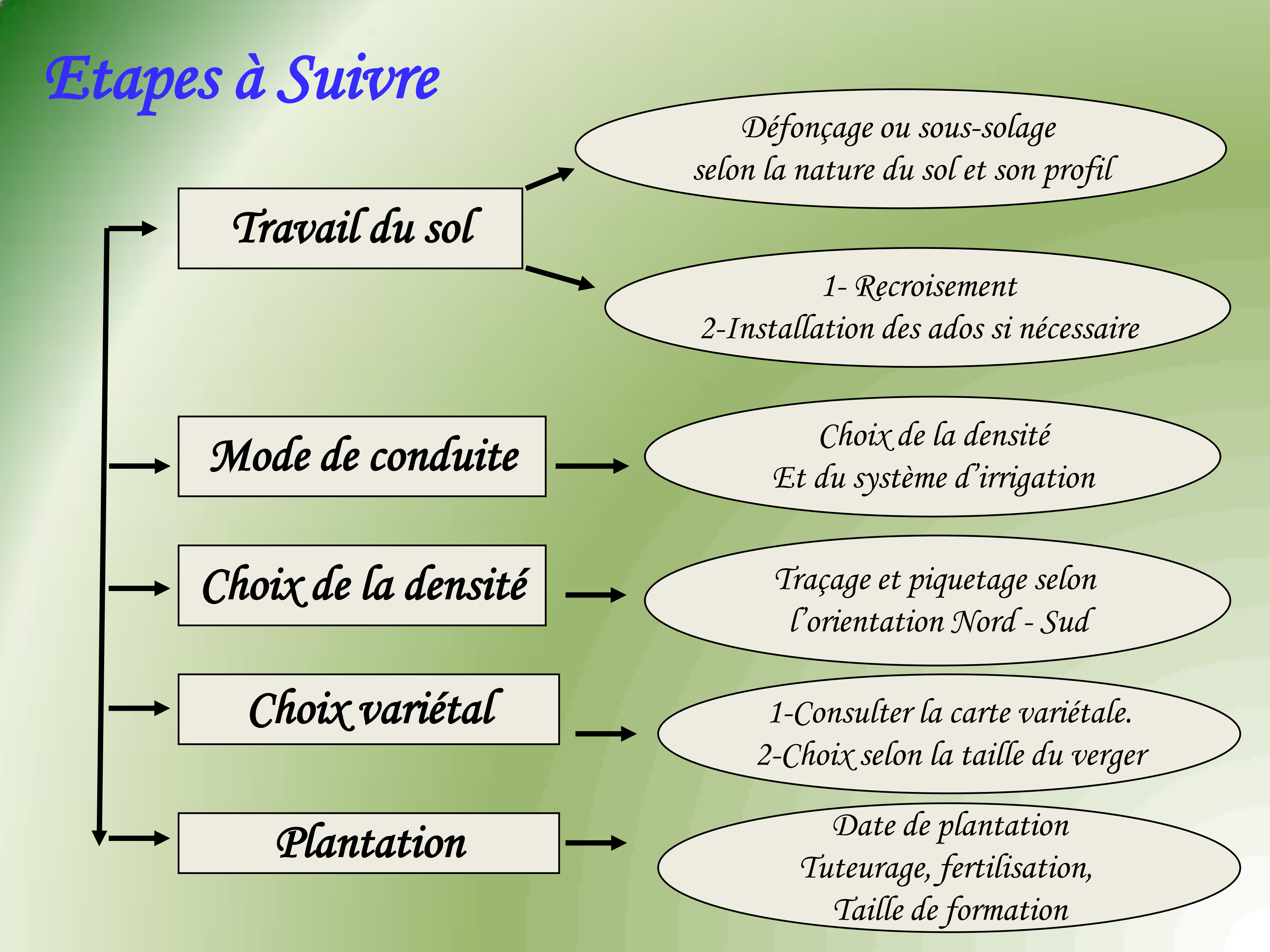
⬇

1-Consulter la carte agricole pour le choix variétal

2- Prospecter les ressources en eau

si on envisage d'installer une plantation intensive irriguée:

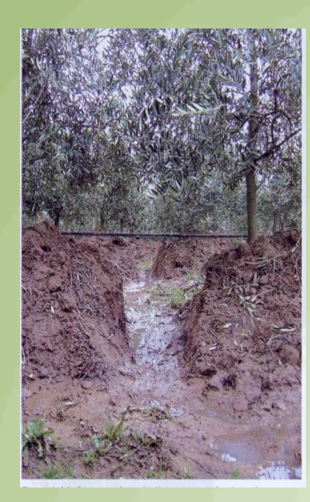
Quantité et qualité de l'eau d'irrigation?


Etapes à Suivre
Travail du sol
Défonçage ou sous-solage
selon la nature du sol et son profil
1- Recroisement
2-Installation des ados si nécessaire
Mode de conduite
Choix de la densité
Et du système d'irrigation
Choix de la densité
Traçage et piquetage selon
l'orientation Nord - Sud
Choix variétal
1-Consulter la carte variétale.
2-Choix selon la taille du verger
Plantation
Date de plantation
Tuteurage, fertilisation,
Taille de formation

Travaux à entreprendre avant la plantation







1-Analyses minérales et profils du sol

Analyse minérale + *Profil du sol :*

Sur la base des résultats de ces analyses:

Choisir:

- La fertilisation de fond

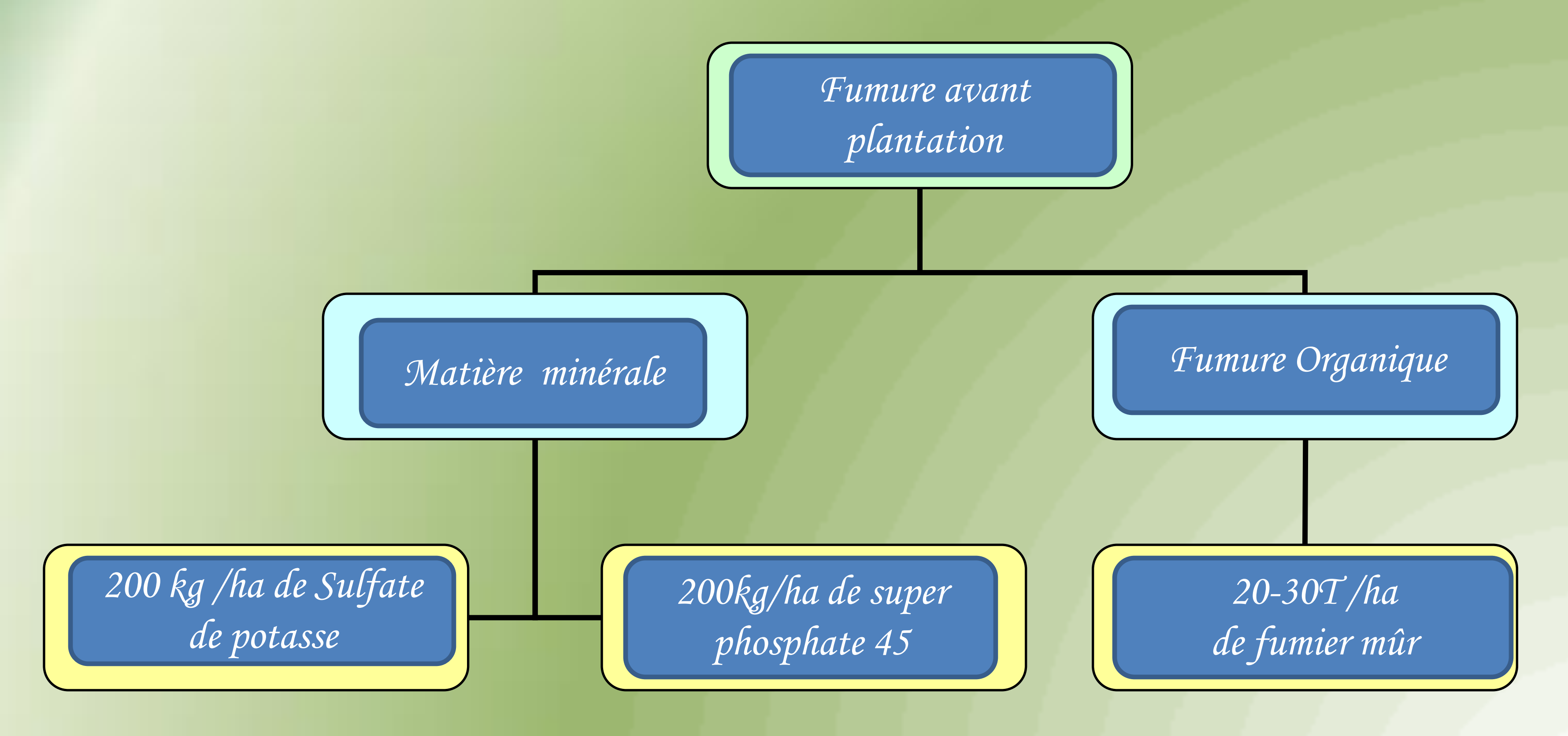
- Le type de labour à faire.

2-Installation des brises - vents

- Planter les brises-vents au moins une année avant la plantation du verger d'oliviers,
- La variété Frenjivento peut être utilisée comme brise-vent,
- Le brise-vent couvre une distance égale à 10 fois sa hauteur.
- Arroser, traiter et fertiliser si nécessaire.

3-Fumure de fond

La plupart des terres tunisiennes sont déficientes en éléments nutritifs
Chercher à faire un équilibre entre les besoins de la plante et ce que le sol peut donner.
Remarque: La fertilisation de fond demeure nécessaire pour les plantation en pluvial.
En irrigué, le programme de fertilisation est appliqué avec l'apport d'eau



Ces éléments seront enfouis par le labour profond.

4-Labour profond

- Dans le cas où il n' y a pas d'encroûtement calcaire on peut faire un défonçage au Chisel / Charrue à socs,

- Présence d'encroûtement calcaire : le sous – solage est obligatoire.



Sous - soleuse

Précaution: Le défonçage est à proscrire à cause de l'enfouissement de la couche superficielle arable et du risque de faire remonter le calcaire présent dans les couches profondes.

1- Sous-solage: Il permet:

- Le basculement de la terre.
- D'ouvrir le sol , de l'aérer et d'emmagasiner l'eau de pluie,
- Sécher les rhizomes du chiendent,
- Laisser reposer le sol pour reformer sa structure,
- Se réalise à une profondeur de 0.8-1m pendant l'été (Juin à Août).

2- Nivellement :Indispensable surtout dans les terrains accidentés (bosses et fossés) . Permet d'uniformiser la surface, facilite l'irrigation.

3- Recroisement: Casser les grosses mottes après le labour profond afin Que la plantation se fasse sur un sol émietté.

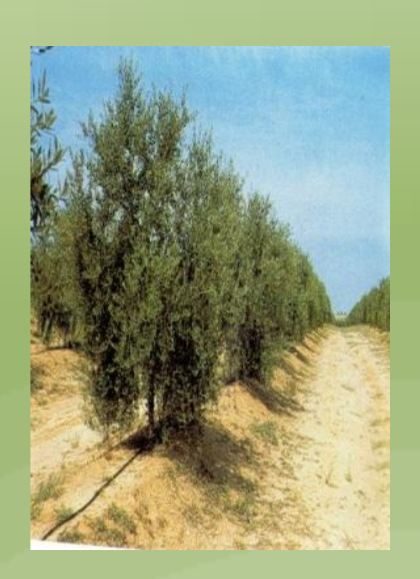
4-Installation des ados: dans le cas des sols peu profonds et peu drainants.

5-Confection des ados

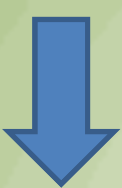
Quand planter sur ados ?



Sol asphyxiant à cause de la présence d'une nappe d'eau peu profonde



Sol peu profond
Sol peu drainant
Sol asphyxiant



Planter sur ados

(Photos de Navarro et Parra, 2001)

6-Choix du mode de Conduite : pluvial ou irrigué ?

* Prospection des ressources en eau: débit, qualité, coût, disponibilité,

* Savoir que: Les besoins en eau de l'olivier varient de 3000 à 4000 m^3/an /ha à l'âge adulte, la période de pointe est Juillet.

- Analyser l'eau d'irrigation (minéraux , taux de salinité, types de sels),
- Choix du système d'irrigation en fonction de:
- la pente du terrain,
- la nature du sol,
- Les moyens disponibles (subvention APIA)
- les quantités d'eau disponibles et sa qualité.

Précautions:

- L'analyse des sels est indispensable,
- Eviter les eaux très chargées surtout dans le cas des sols argileux,
- Prévoir une fraction de lessivage dans le cas des eaux saumâtres lors de l'estimation des besoins en eau,
- Penser aux variétés tolérantes au sel.

7-Choix de la densité de plantation

Le choix se fait en fonction de :

- La pluviométrie de la région,
- la disponibilité de l'eau d'irrigation (lac, barrage, vanne, puits…),
- la vigueur de la variété et son port,
- Le mode de conduite (densité à adopter).

En irrigué

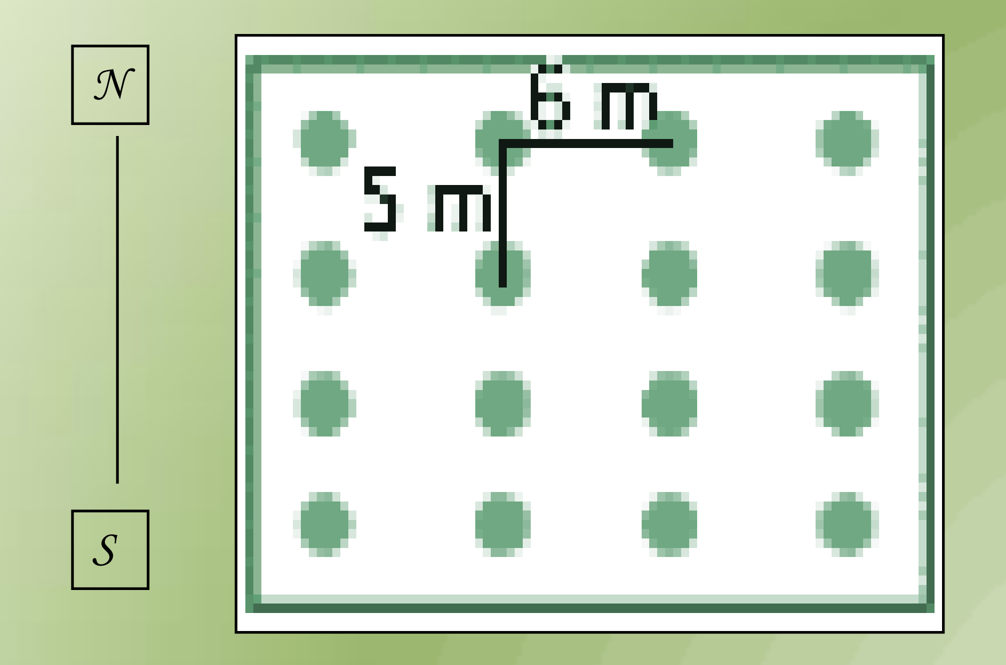
- *Intensif raisonné: 204-280 pieds /ha*
- *Hyperintensif: 1250-2000 pieds/ha*

En pluvial

- *Pluviométrie > 500 mm, on plante à 200 pieds /ha*
- *400< P <500 mm, on plante à 125 pieds/ha (9x9 ou 10x8)*
- *300< P <400 mm, on plante à 100/ha (10x10 ou 12x8)*
- *250< P <300 mm, on plante à 50-70/ha (12x12m jusqu'à 14x14m)*
- *200 < P < 250 mm, on plante à 34/ha (17x17)*
- *P < 200mm, on plante à 17/ha (24x24)*

8-Orientation du verger

Plantation disposée en rectangle : Orientation ***Nord – Sud.***



Plantation en rectangle : *Les rangs doivent être proches de l'axe nord-sud permettant une interception maximale de la lumière.*

9-Traçage et Piquetage

- Marquage des lieux de plantation.
- Réglettes en bois ou en roseau
- Une chaîne à planter bien tendue,
- Marquer les emplacements des trous de plantation.
- Prévoir des tournières de 6 à 8 m pour faciliter les manœuvres des engins.



Traçage et Piquetage

(Photo prise à Mornag, 1997)

10-Confection des Trous de Plantation

Creuser les trous manuellement ou à la tarière hydraulique

Si le sol a été labouré (Labour profond) :
Il n'est plus nécessaire de faire de gros trous de plantation. Il suffit de faire un coup de sape le jour même de la mise en place des boutures.

Si le sol n'a pas été labouré : Il faut creuser des trous cubiques de $1m^3$ (1m x 1m x 1m).

11-Confection des trous de plantation



Si on procède directement à la préparation des trous de plantation sans réalisation de labour profond:

- *La dimension du trou devrait être de 1 x 1 x 1 m*
- *Il est indispensable de réaliser le binage au niveau des côtés pour éliminer les obstacles engendrés par la machine*

(Photos de Navarro et Parra, 2001)



Confection des trous de plantation à la tarière hydraulique 70cm de diamètre x 100cm de profondeur.

Précaution : *Biner les côtés internes du trou de plantation pour Faciliter le développement des racines et briser la semelle formée lors du creusage à la tarière hydraulique.*

(Photos prises à Mornag, 2003)

12-Choix des variétés

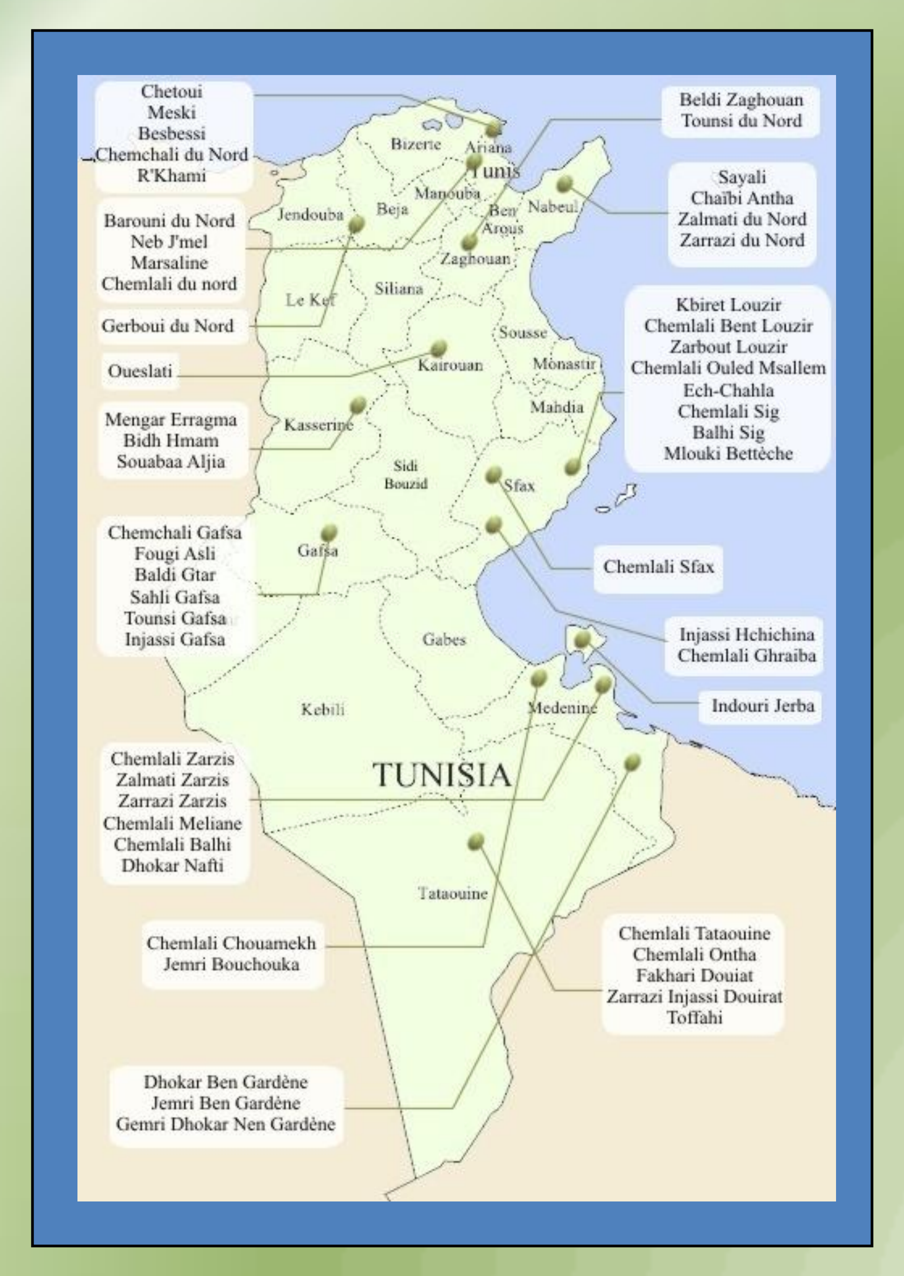
Utiliser la carte variétale: Choisir la variété adaptée à chaque région.

Le choix des variétés dépend :

* Caractéristiques des huiles à obtenir
* La taille du verger: utiliser des variétés à maturité échelonnée pour les vergers de grande surface,
* Tolérance au sel.

Olives de Table: Meski, Manzanille, Ascolana, Picholine, Bidh Hmam

Olive à Huile: Chétoui, Chemlali, Zalmati, Jerboui, Sayali, Chemchali, Koroneiki, Arbequina, Arbosana, Coratina.



TRIGUI, A. , MSALLEM M. , et Collaborateurs (2002)
«Catalogue des variétés Autochtones et types locaux». IRESA. N° 132, pp. 159-176.)

La Plantation

1-Commande des boutures enracinées

- Elle se fait au cours de l'été qui précède la plantation
Pour bénéficier du choix des plants,

- Diversifier les variétés,

-Prévoir un excédent de 2 % pour les remplacements.

-Pépiniéristes agrées par l'état.

(Consulter Masmoudi-Charfi et Msallem, 1997)

2-Acquisition des plants

- Acquisition des boutures quelques jours avant la date de plantation,
- Eviter les oliviers chétifs ou présentant des symptômes de maladies ou d'attaques parasitaires,
- Penser à couvrir les boutures lors du transport pour éviter leur dessèchement .
- Voyager le soir ou à défaut, prévoir des pulvérisations d'eau lors du transport (humidification des boutures)
- A placer dans un endroit ombragé une fois arrivé,
- Eliminer les mauvaises herbes des sachets ainsi que les rejets,
- Arroser et traiter si nécessaire (insecticide, fongicide),
- Penser à nettoyer la base des pieds (élagage) avant la plantation.

(Consulter Masmoudi-Charfi et Msallem, 1997)





La qualité de la bouture est un facteur très important pour la réussite du verger
Choisir des boutures de grosseur du tronc moyenne (1.5cm)
Les grosses boutures ne sont pas nécessairement plus performantes.
Vérifier l'ancrage de la bouture au sol dans le sachet.

(Photo prise à la Station de Tunis, 1998)



Boutures semi-ligneuses d'olivier commandées l'été précédant la plantation et placées sous ombrière en attendant leur mise en terre au champs.

(Photo prise à la Station de Tunis, 1998)

3-Importance de l'élagage de la base du tronc

Absence d'élagage de la base du tronc au cours des premières années

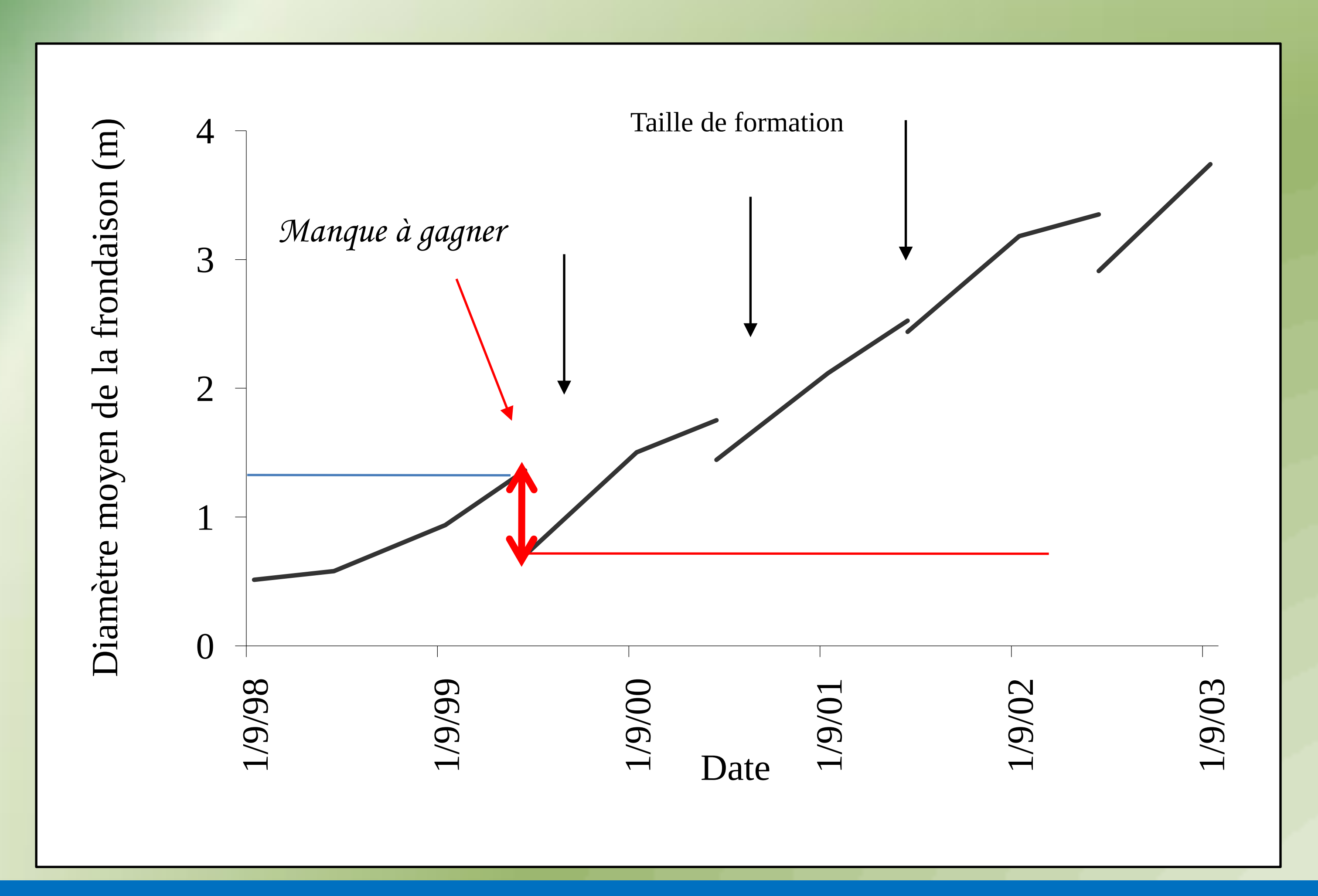


Taille de formation sévère
Réduction du volume de la frondaison
Perte de la matière végétale
Manque à gagner
Retard de l'entrée en production



Arbre à 2 troncs: à proscrire

(Photo prise à Mornag, 2000)



La suppression d'une quantité importante de bois de taille a généré une réduction du taux de croissance annuelle avec un manque à gagner important (50%)

(Masmoudi-Charfi, 2008)

4-Epoque de plantation

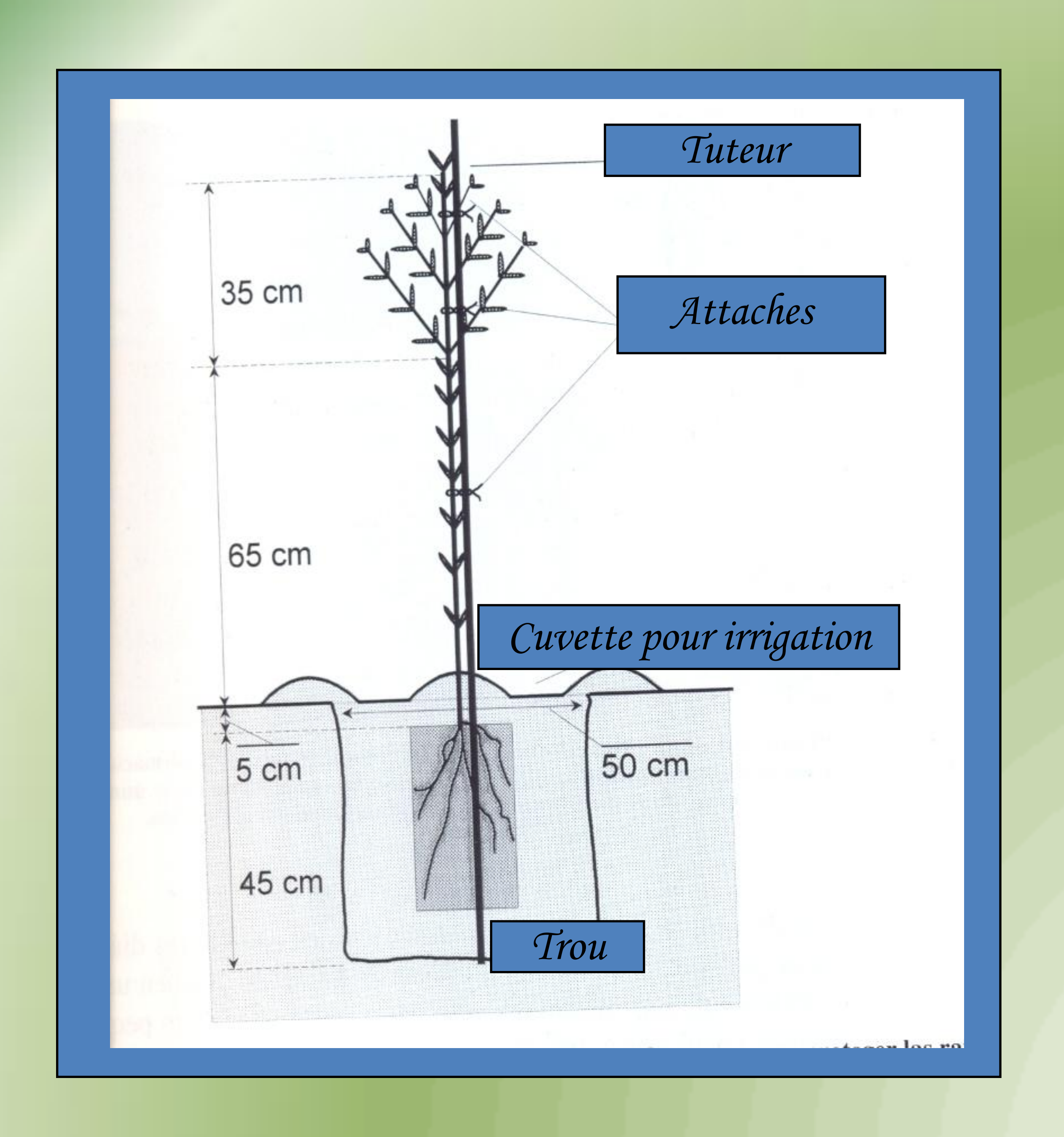
Plantation de Bouture :Flexibilité de l'époque de plantation.

- ✓Sol léger et en zones peu pluvieuses: Novembre-Décembre pour bénéficier des pluies automnales,

- ✓Sol plus ou moins lourd et zones froides (Nord-Ouest) : planter après l'hiver pour éviter le risque de brûlure par le froid.

5-Mise en place de la bouture

- Sur un terrain déjà défoncé et renivelé (terrain meuble) creuser des trous de plantation au moyen d'une sape le jour même de la plantation, en prévoyant un espace suffisant pour abriter la motte de terre accompagnant la bouture (enlever entièrement le sachet),
-Garder la motte consolidée autour des racines.
- Couvrir de terre fine le système radiculaire du jeune olivier enterré au 1/3 de sa hauteur,
- Tasser aux pieds autour du plant pour chasser l'air et stabiliser la bouture.



(Rius et Lacarte , 2010)

Etapes de la plantation



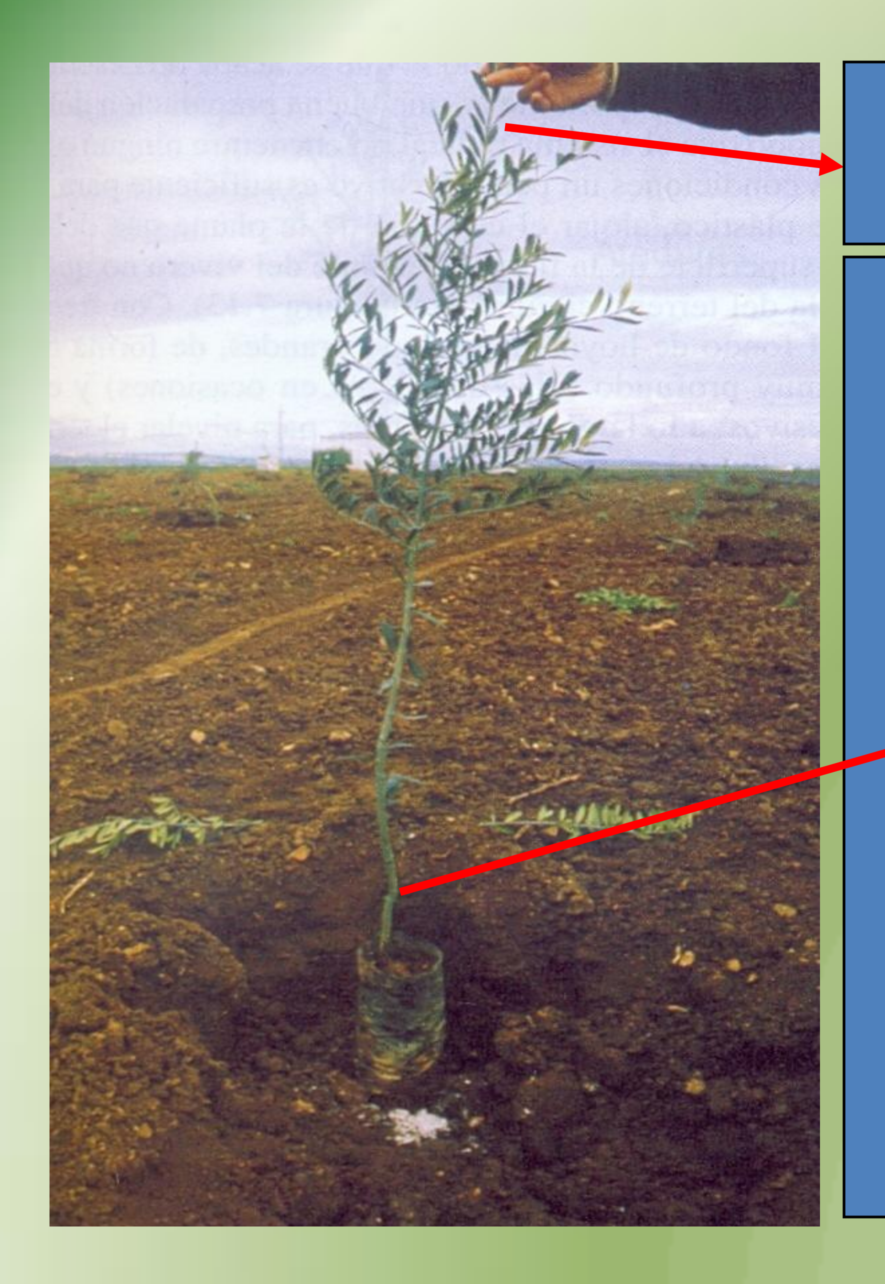
Coup de sape

Mise en demeure

Tassement du sol

Tuteurage et ligature

(Photos prises à Mornag, 1998)



Conserver l'axe de la bouture dans tous les cas

Au moment de la plantation
Nettoyer la base du pied
sur 20-25 cm :

Elagage

Couper les pousses qui
se développent sur le pied

Première étape de la taille
de formation



Élimination des rejets tout au long de l’année

6-Tuteurage des boutures

- ✓ Implanter des tuteurs de préférence en bois à côté des plants pour les soutenir contre les vents dominants du NO,

  Profondeur de 30 cm,

  Diamètre de 4 cm

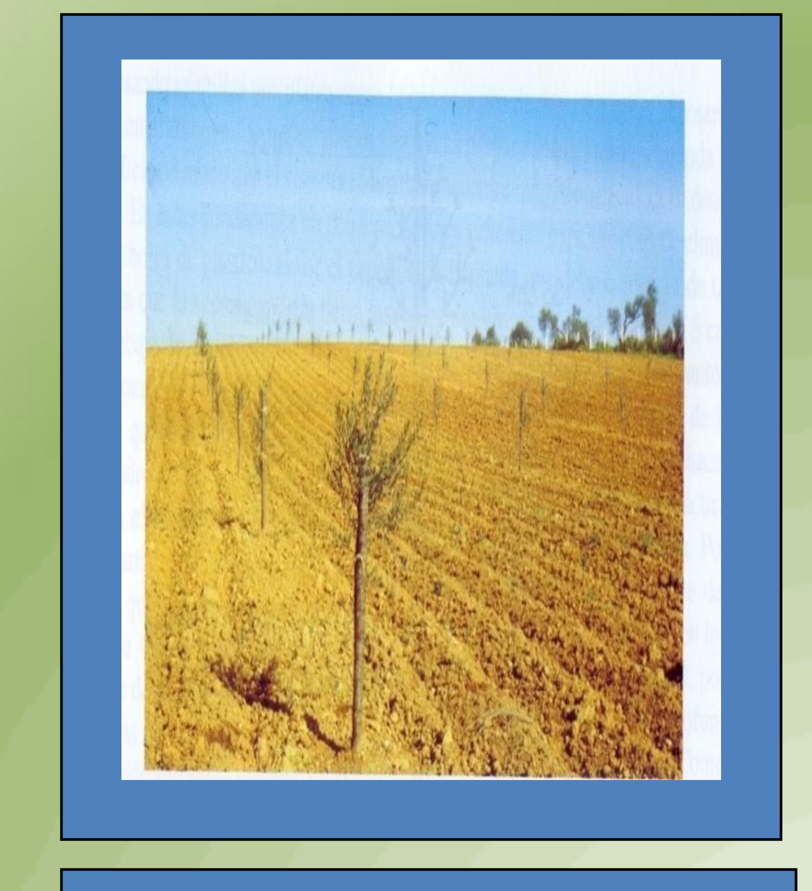
  Hauteur de 1,5m à 2m,

- ✓ Attacher les oliviers au tuteur à deux hauteurs par de la raphia ou avec du fil 'scoubidou' en formant un '8'
- ✓ Eviter les ligatures trop serrées.

2 Points d’attache

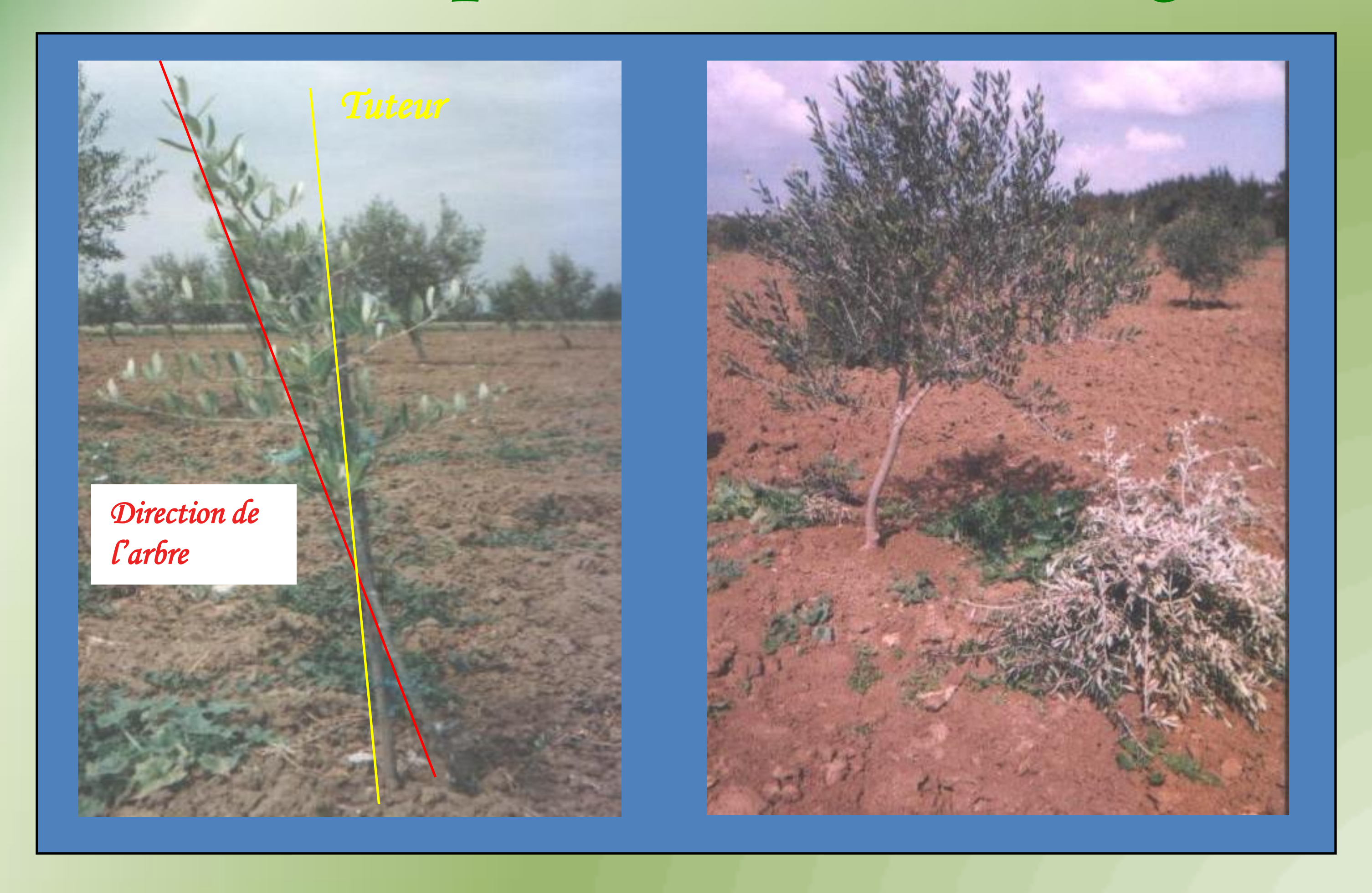
Tuteur
en bois

Bouture tuteurée à deux niveaux



Plants alignés et tuteurés

7-Importance du Tuteurage



Un mauvais tuteurage est à l'origine d'un développement incliné de l'arbre qui nécessitera des coupes sévères au moment de la taille de formation pour supprimer les rejets développés à la base … suppression d'une masse importante de bois.

(Photos prises à Mornag, 2001)

8-Confection des cuvettes et arrosage des oliviers

- ✓ Confectionner des cuvettes de 1m² de surface immédiatement après la mise en place des plants avec des rebords assez solides,
- ✓ Former un talus autour du pied de la plante,
- ✓ Arroser les boutures régulièrement tous les 15-20 jours en l'absence de pluies,
- ✓ Dose de 50 – 100 litres d'eau / arrosage / plant selon la période de l'année,
- ✓ Entre deux arrosages, faire un binage.

Bouture noyée
Dans le trou de plantation







Départ de plusieurs rejets à la base nécessitant une taille sévère…..perte de matière végétale

(Photos de la Commission Nord pour la Promotion du Secteur Oléicole, 2010)

IV- Entretien de la parcelle d'oliviers après la plantation

1-Normes d'entretien au cours des 3 premières années après la plantation : Années d'installation du verger

- La fertilisation azotée :100 g d'ammonitrate (33% d'azote) par arbre et par année d'âge (1an:100g; 2ans: 200g; 3ans: 300g…)
- Travail du sol ,
- Désherbage,
- Irrigation,
- Traitement phytosanitaire notamment contre la pyrale de jasmin et l'Othiorrynche.
- La taille de formation.

2-Fertilisation

Objectif : *Assurer le développement d'une bonne structure de l'arbre, équilibre entre la végétation et la production*

Dans le cas de l'irrigation localisée :
Fractionner les doses : 10-20 g d'ammonite / arbre chaque 15 jours

Apporter de l'acide phosphorique :
Apporter 2-3 l itres d'acide phosphorique / ha chaque 21 jours
Il favorise le développement des racines et permet l'entretien du réseau d'irrigation

3-Travail du sol

- Prévoir de 3 à 5 labours superficiels:

  - fin de l'hiver: enlever les mauvaises herbes,
  - En été: pulvériser le sol , désherber et rompre les capillaires d'évaporation de l'eau,
  - À l'entrée de l'automne: collecte de l'eau de pluie

- Binage après les irrigations

- Utiliser des outils à dents et proscrire les outils à disques

- Consulter le Document Technique n° 2 – Institut de l'olivier 2006.

4-Irrigation

a- Choix du mode d'irrigation,
b- Fréquence des irrigations,
c- Besoins en eau d'irrigation (dose à appliquer),
d- Dimensionnement du réseau d'irrigation,
e- Bassin de collecte de l'eau

a- Choix du mode d'irrigation

Première et Deuxième année:
Irrigation par cuvettes au moyen d'une citerne
Utiliser des cuvettes de 1 m^2 de surface.

Le choix du système d'irrigation se fait avant la plantation pour prévoir l'emplacement des installations.
Opter pour l'irrigation localisée qui permet d'économiser l'eau.
Placer et fixer les rampes d'irrigation à 20 – 25 cm du tronc.

Mode d'irrigation	Spécification
Rigoles ou bandes	Pente inférieure à 3% 3 lignes entre les arbres en sol argileux 6 lignes entre les arbres en sol sableux Longueur de 50 m en terre légère et de 150 m en terre lourde
Submersion	Pente supérieure à 3% Largeur des bandes est égale à l'écartement entre les lignes Longueur des bandes est de 50 m en terre légère et de 150 m en terre lourde .
Goutte à goutte	Débit homogéne sur toute la surface Economie de l'eau de 30% Ferti-irrigation possible Technicité demandée

(www.afidol.org, 2011)

Irrigation de surface par rigoles



Irrigation de surface: débordement de l'eau

Débordement et Perte massive de l'eau



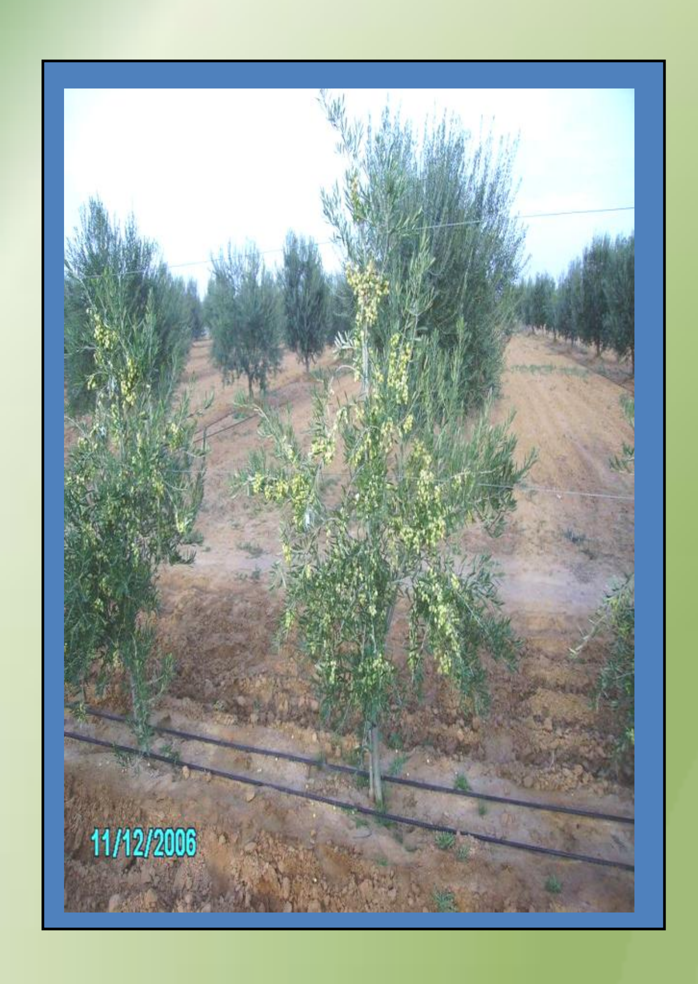
1. *Distribution hétérogène de l'eau*

2. *Doses non contrôlées*

3. *Engorgement de la base du tronc…développement de pourriture des racines*

(Photo prise à Mornag, 2003)

Irrigation localisée au goutte à goutte



- Préférer deux rampes d'irrigation plutôt qu'une seule,
- Pour les sols filtrants: augmenter le nombre de goutteurs et réduire le débit, rapprocher les irrigations,
- Pour les sols lourds: espacer les irrigations,
- Fixer les rampes d'irrigation entre 20 et 50 cm du tronc selon l'âge de l'olivier.

Installation du système goutte à goutte. Olivier de 3 ans.



Goutteur d'irrigation fonctionnant à faible pression et à débit régulier

(www.afidol.org, 2011)



Fixation des rampes à 40 cm du tronc pour des arbres âgés de 4-5 ans

(Photo prise à Mornag, 2003)



Utilisation de compteurs d'eau à l'amont des rampes pour quantifier l'eau

(Photo prise à Mornag, 2003)



Ramassage des rampes à l'entrée de l'hiver pour mieux les conserver

(Photo prise à Mornag, 2003)

6 - Fréquence des irrigations

Il est conseillé d'utiliser l'irrigation localisée dès l'installation de la parcelle et d'irriguer tous les jours ou un jour sur deux.

sinon:

- Première année: multiplier le nombre d'irrigation, avec une cadence de 15 à 21 jours pour assurer une bonne reprise des boutures après la plantation,

- Les années suivantes : irrigation visant les stades sensibles (4-5 irrigations de Mars à Septembre).

c- Besoins en eau d'irrigation

Besoins en eau d'irrigation: Ils sont déterminés en fonction de:

- l'évapotranspiration de référence de la région ETo (mm), elle représente la demande climatique et se calcule par la formule de la FAO (1998)
- la densité de plantation et la couverture du sol intégrés dans le coefficient Kr
- les caractéristiques de la plantation intégrés dans le coefficient cultural, Kc
- la pluviométrie effective de la saison égale à 70% de la pluie enregistrée au cours d'une période donnée (Pe).

$$I\ (mm) = ETo \times Kc \times Kr\ (mm) - Pe\ (mm)$$

Consulter les références :

Masmoudi - Charfi et al., 2006. Document Technique n° 3 – Institut de l'Olivier.

Masmoudi -Charfi et al., 2012. Manuel d'irrigation de l'Olivier' Institut de l'olivier.

Importance de la couverture du sol

Variation de la consommation en eau en fonction du taux de couverture du sol par la végétation. Jeunes oliviers

Oliviers / ha (Densité de plantation)	Pourcentage de couverture du sol	Consommation en eau / jour (litre / olivier)
100 (10mX10m)	25	135
150 (8mX8m)	36	103
200 (7mX7m)	40	85
250 (6mX7m)	43	73
300 (6mX6m)	45	65
400 (5mX5m)	50	54

(Cruz Conde et Fuentes, 1989).

Besoins en eau de la culture (mm) de l'olivier selon l'âge et la région

Période 1 : 10/2 - 20/3 , Période 2 : 20/5 -10/10

Age	10 <		10-5		5-3		2-1	
Zone / Période	2	1	2	1	2	1	2	1
Basse vallée de Medjerda	489	38	311	24	217	17	163	13
Nord - Ouest	539	51	342	32	239	23	180	17
Centre Est	509	57	323	36	226	25	170	19
Centre Ouest	600	67	381	43	267	30	200	22
Sud Est	468	63	297	40	208	28	156	21
Oasis du Sud	660	59	419	37	293	26	220	20
Sud Ouest	462	84	294	53	206	37	154	28
Cap - Bon	426	50	271	32	189	22	142	17

Appliquer 50% des quantités affichées dans le tableau ci - dessus

(Masmoudi-Charfi et al., 2/2006)

d- Dimensionnement du réseau d'irrigation

- Nombre de postes d'irrigation
- Taille des postes
- Durée de l'irrigation
- Dose journalière

(Masmoudi-Charfi et al., 2012)

Nombre et Surface de postes d'irrigation dans le cas du goutte à goutte

La durée du tour d'eau correspond à la durée nécessaire à l'arrosage de l'ensemble des parcelles ayant la même source d'approvisionnement en eau.

Durée du tour d'eau (heure) = Durée de l'irrigation par poste (heure) x Nombre de postes raccordés à la source d'eau

Exemple de calcul de la durée du tour d'eau: pour une dose journalière de 1 mm à apporter sur un verger de 10 ha, des oliviers espacés de 6mx6m et munis chacun de 4 goutteurs de 4 litres/heure.

Le réseau d'irrigation est approvisionné par une borne fournissant 6 m^3/heure :

- Débit par arbre = 4 goutteurs x 4 L/h = 16 L/arbre/h
- Nombre d'arbres / ha = 278 pieds
- Débit / ha = 278 arbres x 16 L/h/arbre = 4448 L/h/ha = 4,4 m^3/h/ha
- Taille du poste = 6 m^3/h : 4,4 m^3/h/ha = 1 ha 36
- Nombre de postes sur le verger = 10 ha : 1,36 ha = 7,35 soit 7 postes
- Durée de l'irrigation par poste = 1 mm x (6m x 6m) : 16 L/h = 2,25 heures
- Durée du tour d'eau = 2,25 heures x 7 postes = 15 h 45 min

(Masmoudi-Charfi et al., 2012)

Dose journalière dans le cas de l'irrigation goutte à goutte

Exemple: Détermination de la dose journalière en goutte-à-goutte

Durant la 3ième décade de juin, l'évapotranspiration d'oliviers adultes cultivés dans la région de Mornag est ETc = 18,6 mm.

Pluie reçue durant cette décade: P = 10 mm,
Pluie utile: Pe = 10 mm x 70% = 7 mm /10 jours.

Besoins en eau d'irrigation: I = 18,6 mm – 7 mm = 11,6 mm soit 116 m^3/ ha.

Dose journalière = 11,6mm / 10 = 1,16 mm/jour ou 11,6 m^3/ha/jour ou 41,7 L/arbre/jour si la densité de plantation est de 278 pieds / ha.

Sachant que l'efficience du système est de 90%, la dose corrigée sera :
$I_{corrigée}$ = 1,16 mm : 90% = 1,30 mm / jour

Cette dose est à corriger en fonction des relevés tensiométriques.

(Masmoudi-Charfi et al., 2012)

Durée de l'irrigation dans le cas du goutte à goutte

Durée (heure) = Dose (litres/arbre) / Débit par arbre (litres/heure)

<u>Exemple:</u> La durée de l'irrigation varie en fonction de la dose à appliquer et du débit d'eau par arbre:

Pour une dose de 1 mm à apporter à des oliviers espacés de 6mx6m, chaque arbre étant équipé de 4 goutteurs de 4 litres/heure:

-Débit par arbre = 4 goutteurs x 4 L/h = 16 L/arbre/heure

-Surface réservée à un olivier = 6m x 6m = 36 m^2

- Durée de l'irrigation = 1 mm x 36 m^2/16 L/h = 2,3 heures = 2 heures et 18 minutes

(Masmoudi-Charfi et al., 2012)

e- Bassin de collecte de l'eau d'irrigation



(Photo prise à Mornag, 2003)

Taille du réservoir. *Au cours de la période de pointe (juillet), les besoins en eau d'un olivier en production s'élèvent à environ 80 L/jour.*

Pour une plantation de 278 pieds/ha (6mx6m),

la Taille du bassin sera de :

80 litres / jour x 278 pieds/ha x 31 jours = 700m³

Prévoir un bassin de collecte de l'eau et le nettoyer régulièrement

(Masmoudi-Charfi et al., 2012)

5-Désherbage

Objectif : Éliminer les mauvaises herbes sur la ligne de culture

- *De préférence manuellement*
- *Dans le cas d'utilisation des herbicides il faut protéger la base des plants pour éviter les effets indésirables*



Plant endommagé par l'application de l'herbicide

6-Taille de formation

Objectif : Former un arbre équilibré sur un tronc unique et avec 3 ou 4 branches charpentières

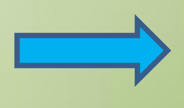
- Elle est pratiquée à la 3ième année, 4ième année et 5ième année après la plantation,

- Monotronc, 3 à 4 charpentes à une hauteur de 70 cm du sol,

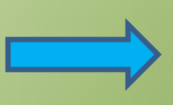
- **Ne pas couper l'axe central (première charpente)**

Etapes de la taille de formation

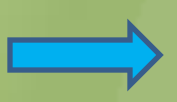
Première Année de taille



Deuxième Année de taille



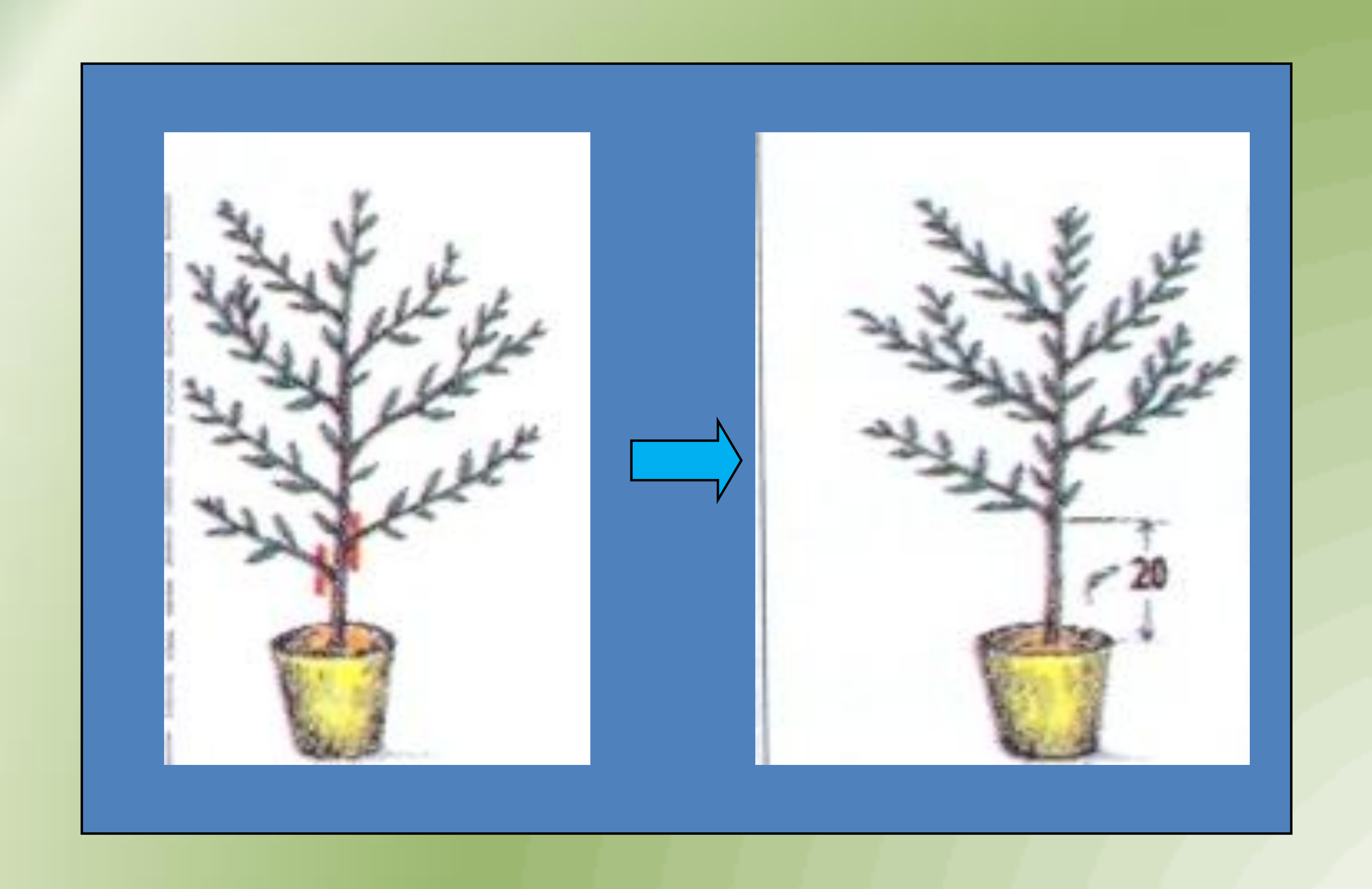
Troisième Année de taille



1
20 – 10
2
30 – 25
3
70 – 60

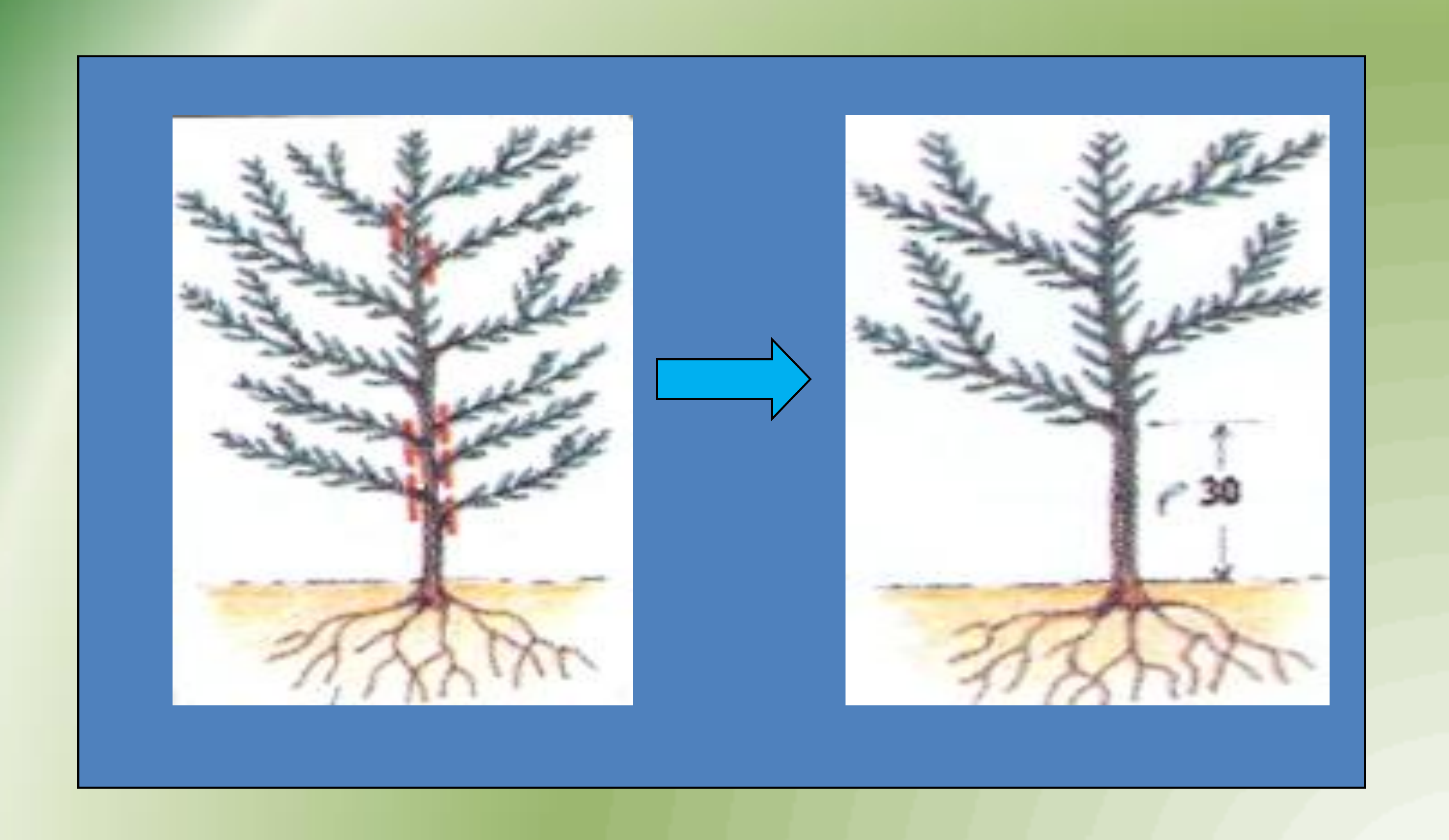
(Rius et Lacarte , 2010)

Année 1



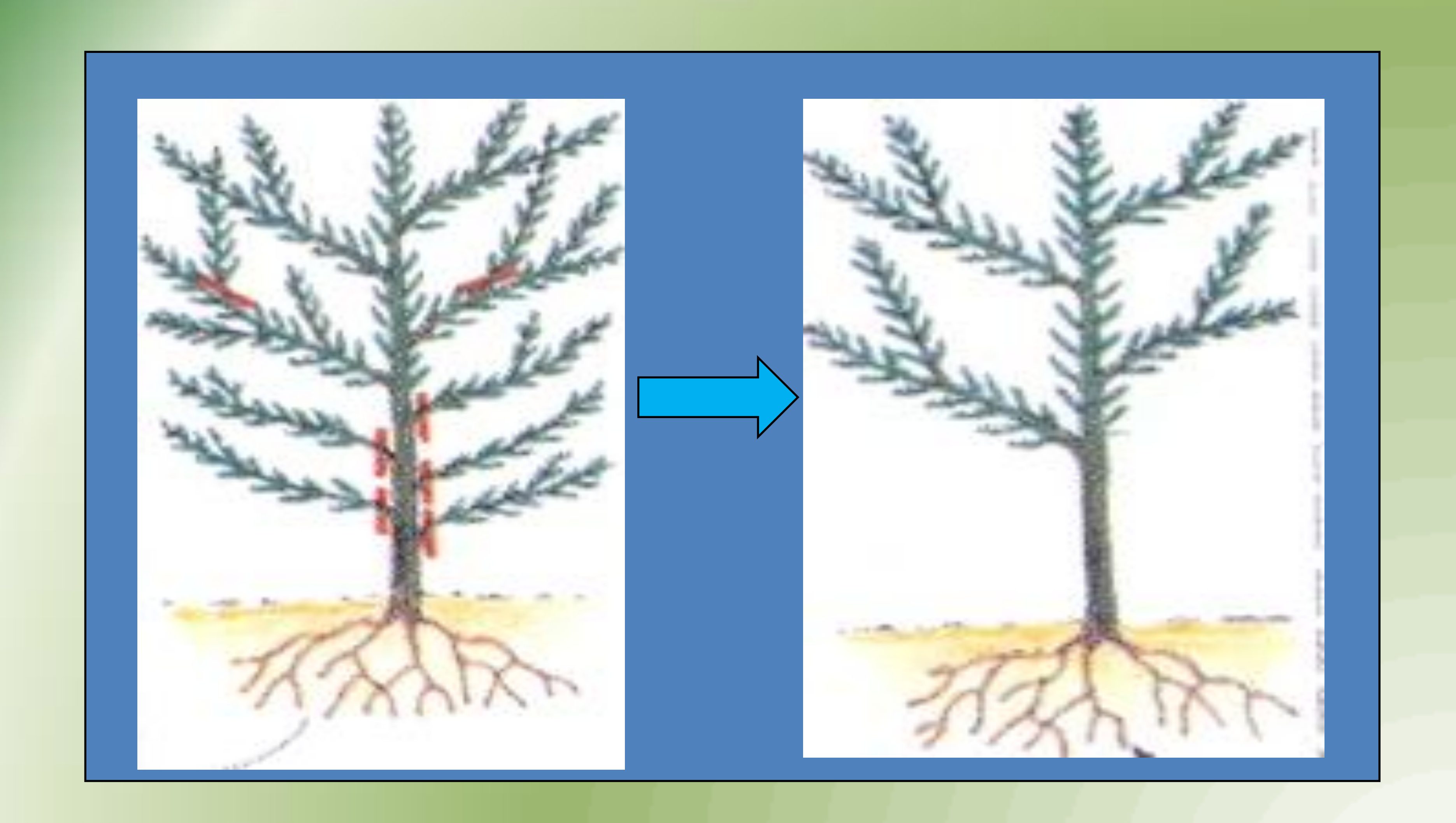
(Rius et Lacarte , 2010)

Année 2 ou 3 selon la croissance



(Rius et Lacarte , 2010)

Année 3 ou 4 selon la croissance



(Rius et Lacarte , 2010)

Avant la Taille de formation

Après la taille de formation







Nettoyage de la base du tronc

Olivier Meski avant la taille de formation: port buissonnant

Formation d'une touffe de branches à la base du tronc



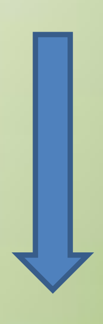
Pincement des pousses



Masse de bois supprimée

(Photos prises à Mornag, 2000)

Absence d'élagage de la base du tronc au cours des premières années

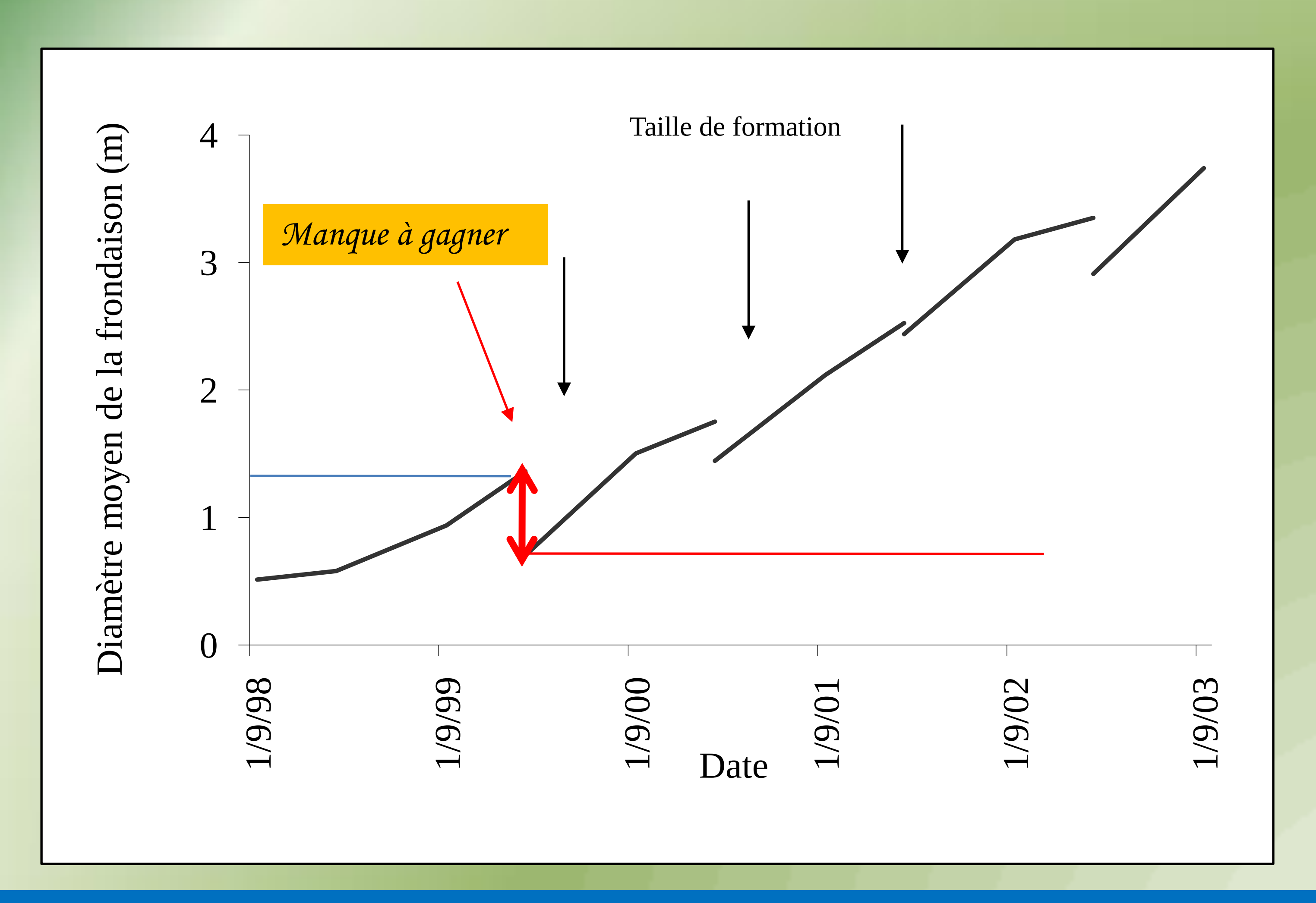


Taille sévère quelques années plus tard…….
Réduction du volume de la frondaison



Arbres à 2 troncs: à proscrire

(Photo prise à Mornag, 1999)



La suppression d'une quantité importante de bois de taille a généré une réduction du taux de croissance annuelle avec un manque à gagner important (50%)

(Masmoudi-Charfi, 2008)

V- Coût et Récupération de l’Investissement

Opérations culturales

Sous-solage ou Défonçage
Recroisement
Travaux de CES - Nivellement du sol
Fumure de fond
Confection des trous de plantation
À la tarière hydraulique
Manuellement
Plantation
Tuteurage
Cuvetage
Arrosage
Travail du sol et Désherbage
Taille de formation
Traitement sanitaire

Estimation de la quantité unitaire (nombre de jours ou d'heures de travail, quantité d'intrants)

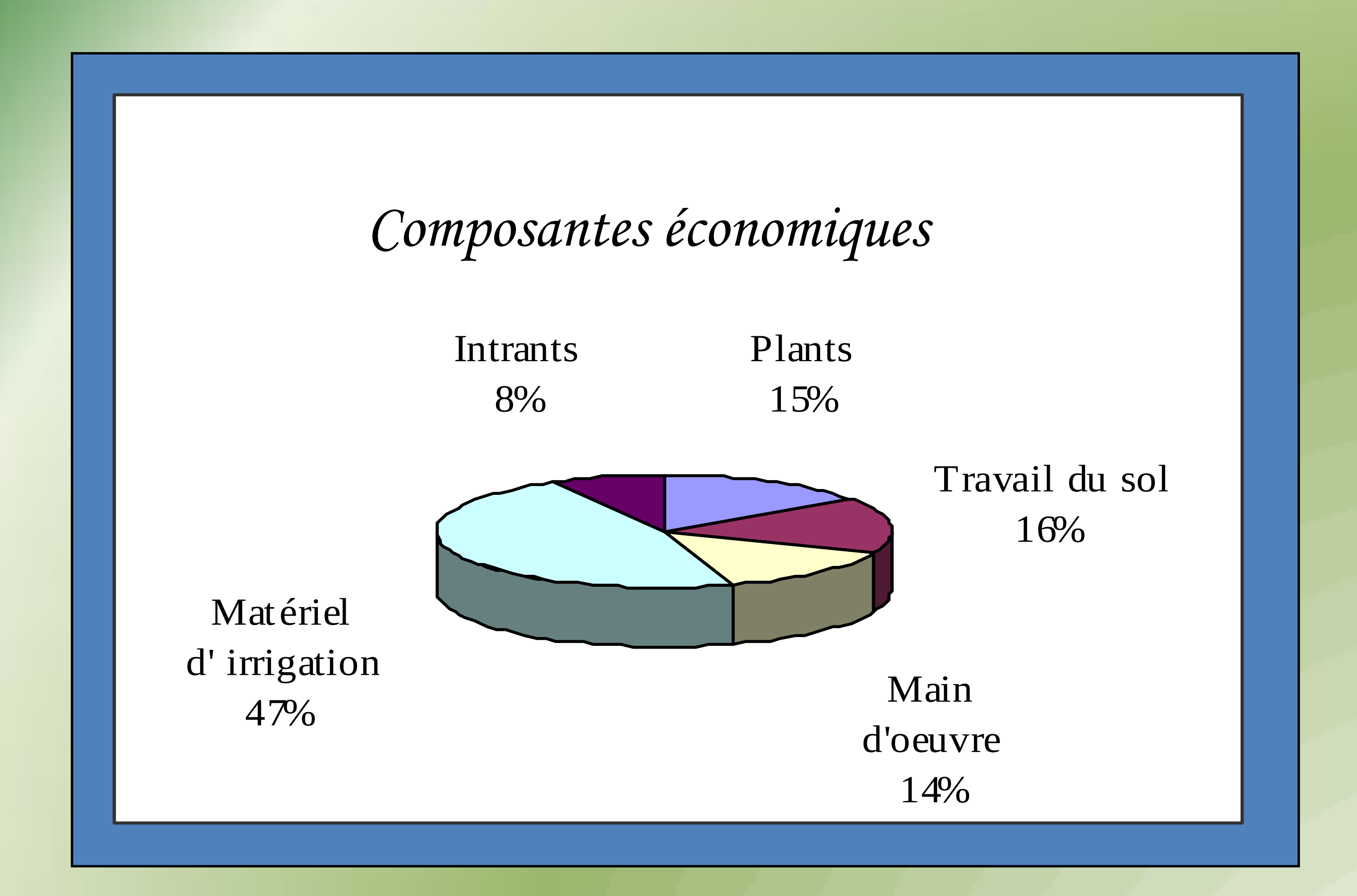
Plantation intensive dans le nord 278 p/ha (6mx6m)

Opération	Unité	P.U	Année 1		Année 2		Année 3		Total
		(D.T)	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	
préparation sol (labour profond)	H	50	10	500					500
Fumier de ferme	Ql	2.5	200	500					500
Sulfate de potasse	Ql	180	2	360					360
Super 45	Ql	40	2	80					80
Epandage d'engrais	H	20	1	20					20
Nivellement	H	20	4	80					80
Recroisement	H	20	2	40	2	40	2	40	120
Piquetage	J	15	1	15					15
Plants	Plant	3	278	834	20	60	10	30	924
Système goutte à goutte				2500					2500
Plantation	J	15	2	30					30
Tuteurage Permanent	Piquet	1	278	278					278
Eau d'irrigation	m3	0.11	2000	220	2200	242	2500	275	737
Désherbage chimique	L+H *	20	3	60	3	60	3	60	180
Traitement contre parasites	L+H *	20	5	100	5	100	5	100	300
Binage manuel et Pincement	J	15	10	150**	10	150**	10	150**	450
Taille	J	25	2	50**	2	50**	2	50**	150
Fertilisation d'entretien (Azotée)	Ql	48	2	96	3	144	4	192	432
Autres opérations et divers	J	15	5	75	5	75	5	75	225
Total				**5988**		**921**		**972**	**7881**

* L: litre du produit et H: heure de mécanisation de pulvérisation

** 1 ouvrier perament sur 10 ha toute l'année

*** 1 ouvrier spécialisé peut tailler jusqu'à 100pieds /jour=2 jours /ha



Frais engagés par rubrique: Le matériel d'irrigation représente près de la moitié du coût par rapport aux autres intrants (Cas oliveraie :6 m x 6m)

(Masmoudi-Charfi et al., 2006)

Plantation intensive dans le nord 204 p/ha (7mx7m)

Opération	Unité	P.U	Année 1		Année 2		Année 3		Total
		(D.T)	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	
préparation sol (labour profond)	H	50	10	500					500
Fumier de ferme	Ql	2.5	200	500					500
Sulfate de potasse	Ql	180	2	360					360
Super 45	Ql	40	2	80					80
Epandage d'engrais	H	20	1	20					20
Nivellement	H	20	4	80					80
Recroisement	H	20	2	40	2	40	2	40	120
Piquetage	J	15	1	15					15
Plants	Plant	3	204	612	20	60	10	30	702
Système goutte à goutte				2500					2500
Plantation	J	15	2	30					30
Tuteurage Permanent	Piquet	1	204	204					204
Eau d'irrigation	m3	0.11	2000	220	2200	242	2500	275	737
Désherbage chimique	L+H *	20	3	60	3	60	3	60	180
Traitement contre parasites	L+H *	20	5	100	5	100	5	100	300
Binage manuel et Pincement	J	15	10	150**	10	150**	10	150**	450
Taille	J	25	2	50**	2	50**	2	50**	150
Fertilisation d'entretien (Azotée)	Ql	48	2	96	3	144	4	192	432
Autres opérations et divers	J	15	5	75	5	75	5	75	225
Total				**5692**		**921**		**972**	**7585**

* L: litre du produit et H: heure de mécanisation de pulvérisation
** 1 ouvrier perament sur 10 ha toute l'année
*** 1 ouvrier spécialisé peut tailler jusqu'à 100pieds /jour=2 jours /ha

Plantation pluviale dans le nord 156 p/ha (8mx8m)

Opération	Unité	P.U	Année 1		Année 2		Année 3		Total
		(D.T)	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	
préparation sol (labour profond)	H	50	10	500					500
Fumier de ferme	Ql	2.5	200	500					500
Sulfate de potasse	Ql	180	2	360					360
Super 45	Ql	40	2	80					80
Epandage d'engrais	H	20	1	20					20
Nivellement	H	20	4	80					80
Recroisement	H	20	2	40	2	40	2	40	120
Piquetage	J	15	1	15					15
Plants	Plant	3	156	468	10	30	5	15	513
Plantation	J	15	2	30					30
Tuteurage Permanent	Piquet	1	156	156					156
Désherbage chimique	L+H *	20	3	60	3	60	3	60	180
Traitement contre parasites	L+H *	20	5	100	5	100	5	100	300
Binage manuel et Pincement	J	15	10	150**	10	150**	10	150**	450
Taille	J	25	2	50**	2	50**	2	50**	150
Fertilisation d'entretien (Azotée)	Ql	48	2	96	3	144	4	192	432
Autres opérations et divers	J	15	5	75	5	75	5	75	225
Total				**2549**		**649**		**682**	**3886**

* L: litre du produit et H: heure de mécanisation de pulvérisation
** 1 ouvrier perament sur 10 ha toute l'année
*** 1 ouvrier spécialisé peut tailler jusqu'à 100pieds /jour=2 jours /ha

(Consulter Msallem et al., 2004)

Plantations Hyperintensives (1250 p/ha)

Opération	Unité	P.U	Année 1		Année 2		Année 3		Total
		(D.T)	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	
préparation sol (labour profond)	H	50	10	500					500
Fumier de ferme	Ql	2.5	200	500					500
Sulfate de potasse	Ql	180	2	360					180
Super 45	Ql	40	2	80					80
Epandage d'engrais	H	20	1	20					20
Nivellement	H	20	4	80					80
Recroisement	H	20	2	40	2	40	2	40	120
Piquetage	J	15	1	15					15
Plants	Plant	3	1250	3750	38	118	25	75	3943
Système goutte à goutte				2500					2500
Plantation	J	15	2	30					30
Tuteurage Permanent	Piquet	1	1250	1250					1250
Eau d'irrigation	m3	0.11	3300	363	3300	363	3300	363	1089
Désherbage chimique	L+H *	20	3	60	3	60	3	60	180
Traitement contre parasites	L+H *	20	5	100	5	100	5	100	300
Binage manuel et Pincement	J	15	36	540**	36	540**	36	540**	1620
Taille	J	25	4	100**	4	100**	4	100**	300
Fertilisation d'entretien (Azotée)	Ql	48	3	144	5	240	7	336	720
Fertilisation d'entretien (Acide phosphorique)	Kg	2.5	30	70	50	125	80	200	395
Total				**10506**		**1686**		**1814**	**14006**

* L: litre du produit et H: heure de mécanisation de pulvérisation

** 1 ouvrier perament sur 10 ha toute l'année

*** 1 ouvrier spécialisé peut tailler jusqu'à 300pieds /jour= 4 jours /ha

(Consulter Msallem et al., 2004)



Récupération de l'Investissement
Cas concrets de parcelles suivies



	6mx6m	7mx7m	8mx8m	2,0m*4m
	Irrigué	Irrigué	Pluvial	Irrigué
Coût d'installation DT/ha	7881	7585	3886	14006
Proportion par rapport 6mx6m		0,96	0,49	1,78
Restitution du capital	6ième année	7ième année	5ième année	5ième année





Coûts 2016



Conclusion et Recommandations

L'application du paquet technique présente les avantages suivants:

- Une entrée précoce en production,
- Une vie économique productive rentable,
- Epargner l'oléiculteur des dépenses supplémentaires (correction des erreurs).

Références Bibliographiques utilisées

Belkhouja , 1971.

Loussert R. et G. Brousse. — L'Olivier. Coll. des Techniques agricoles et Productions méditerranéennes, G. P. Maisonneuve et Larose, Paris, 1978, 447 p.

Masmoudi-Charfi C., Msallem M., 1997. Techniques de Production des Plants d'Olivier en Tunisie. Série Document Technique de l’Institut de l’Olivier. n°1 - 1997.

Navarro C., et Parra M.A., 2001. El cultivo del olivo (plantacion). Manual del cultivo del olivo – Inia.

Trigui A., Msallem M., et Collaborateurs (2002) «Catalogue des variétés Autochtones et types locaux». IRESA. N°132, pp. 159-176.

Rius X., et Lacarte J.M.2010: La revolucion del Olivar. Ed. LOCATOR MAPS PTY. LTD, 2015. 518 pages.

التصرّف في مياه الري في غراسات الزيتون . 2006. شراز المصمودي الشرفي..
وثيقة فنية عدد 3-2006. معهد الزيتونة.

غراسات الزيتون المرويـة. شراز المصمودي الشرفي، المنجي مسلم، البشير الساعي.
وثيقة فنية عدد 2-2006. معهد الزيتونة

Tombesi, A.; Guarella, P.; Di Vaio, C. & Toscano, P. (2007). Innovazioni nella meccanizzazione della raccolta e della potatura e ristrutturazione degli impianti olivicoli. *Atti Convegno internazionale Ricerca ed innovazione per la filiera* olivicolo-olearia dei Paesi del Mediterraneo. AGRILEVANTE, Bari. Pgt IOM, Tomo I, Olivicoltura, Guido Ed. Rende,pp, 175-190.

Masmoudi-Charfi C., 2008. Caractérisation et Modélisation de la croissance de l’olivier (*Olea europaea* L.) en rapport avec son alimentation en eau. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques. INAT. 312 pages.

Masmoudi-Charfi C., Karray-Abid J., Habaieb H., Daghari H., Gargouri K., Rhouma A., 2012. Manuel d'irrigation de l'olivier. Techniques, Applications et Résultats de Recherches. Institut de l’Olivier.

Consulter aussi:

Msallem M., et Say MB.,1994. Normes de création de plantation intensive d’olivier de table. Revue Ezzaoitouna 1(1), 58-67. Institut de l’Olivier.

Masmoudi-Charfi C., Abdelkhafi E. 2010 التحكم . في ري .غراسات الزيتون. IO / AVFA / ONH. Dépliant publié dans le cadre des activités de la Commission Nationale pour la promotion du secteur Oléicole dans le Nord.

Masmoudi Charfi C., Msallem M., Larbi A., Ben Dhiab A., Kharrat M., Bayoudh C., 2011. Mise en place d’une oliveraie. Brochure Technique. 20 pages. Publiée dans le cadre des activités de la Commission Nationale pour la promotion du secteur Oléicole dans le Nord. IO/AVFA/DGPA.

Msallem M., Sai M.B., Larbi A., Khereddine N., 2004. Normes technico-économiques pour la création de parcelles hyper intensives d’olivier. "Résultats préliminaires ». Document Technique 1/2004. Institut de l’Olivier. 7 pages.

NB: Prière informer les auteurs préalablement en cas de présentation de ce document, en partie ou en totalité ou de l'utilisation des photos dans d'autres présentations.

La mention de la référence est obligatoire.

Citation: *Masmoudi-Charfi Chiraz, Msallem Monji , Ajmi Larbi , Sai Béchir, Siala Safia et Kchaou Monia 2016. Mise en place et Conduite d'une plantation intensive d'Oliviers. Document Electronique (DVD) élaboré dans le cadre des activités de la « Commission Nord pour la Promotion du Secteur Oléicole ». Edité par l'Institut de l'Olivier. 115 Diapos.*